

Oras

H

T

Pratarmė

Visoje mūsų planetoje šviečia saulė, lyja lietus, svilina karštis ar spigina šaltis, žemę dengia ledas ir ūžauja vėjas. Kas žiemą atostogavo tropiniuose pietuose, tas iš patirties žino, kad mūsų planetoje bet kuriuo metu galima aptikti visas klimato rūšis. Jei vidutinio klimato juostos platumose šalta, žvarbu, tai pietuose šviečia saulė ir maloniai šilta.

Oras turi daug įtakos mūsų gyvenimui. Nuo jo priklauso ir savaitgalio maudynės, ir sėjos bei derliaus nuėmimo darbai, ir į atostogas skraidinsiančio lėktuvo reisas. Oras kiekvienu momentu gali sužlugdyti mūsų planus. Todėl suprantama, kodėl daugelis kasdieną dėmesingai seka orų prognozes, nepaisant to, kad jos ne visuomet būna tikslios.

Šioje serijos **„Kas yra kas“** knygoje skaitytojas sužinos ne tik tai, kad teisinga orų prognozė – tai didelio, kruopštaus ir varginančio darbo rezultatas, pasitelkiant kompiuterius, palydovų parodymus, bendradarbiaujant su kitų šalių specialistais. Mes taip pat sužinosime, kodėl, kaip ir iš kur atsiranda oras, ką gi reiškia jo įvairūs pavidalai – debesys, vėjas, lietus, sniegas, karštis ar šaltis. Pamatysime, kaip atsiranda vaivorykštė, iš kur gauna energijos tropinis viesulas.

Pagaliau atskleisime, kokią įtaką orui pastaruoju metu daro žmogus. Nors klimatui yra būdingi natūralūs svyravimai, tačiau daugelis mokslininkų teigia, kad jį ilgą laiką veikė įvairiapusė žmogaus veikla, deja, sukėlusi ir neigiamų padarinių.



Mokslinis konsultantas:
Gerhard Lux, Vokietijos orų tarnyba

Iliustracijų šaltiniai:
Fotografijos: agentūra *Focus*, Hamburgas: 18: Bond, 32 ad: Peterson, 39 ak: Maitre, 39 ad; Gilabert, 40 a: Nickols, 43 ad: Fraser; Meno ir istorijos archyvas, Berlynas: 8 ad, 12, 17 k, 46; Astrofoto, Leichlingen:1: NASA, 5 vk: NASA, 6: NASA, 29: Koch, 32 v: NASA, 39 v: NASA, 40/41: Numazawa, 47 v: NASA; Vokietijos orų tarnyba, Offenbach: 44(3); dpa, Frankfurtas: 15, 21: Sammer, 31 k: Mayr, 45: Becker; IFA-Bilderteam, Miunchenas: 7: Aigner, 10 k: Baier, 10 ad: Forkel, 10 vd: Tschanz, 11 ad, 16 ad: Digul, 43 v ir 43 ak: Disc, 47 vd: Chromosohm, 47 ad: Hasenkopf; ZEFA, Diuseldorfas: 5 ak: Photri, 8 vd: Deuter, 11 vk: Hirdes, 17 ad: Braun, 22 k: Damm, 22 d: McGraw, 23 vk: Luetticke, 23 a: Kalt, 24: Maehl, 26 k: Apl, 26 d: Brockhaus, 27: Hackenberg, 30: Glanzmann, 31 d: Dyballa, 33: Johnson, 34: Hummel, 35: Weigl, 37.

Iliustracijos: Wolfgang Freitag ir Frank Kliemt

Iš vokiečių kalbos vertė Marija Rindokienė
Redagavo Danutė Rimšienė

http://www.tessloff.com

Vilkpėdės 20, LT-03151, Vilnius, tel. 2331005, faks. 2337736,
www.musuknyga.lt, info@musuknyga.lt

Tiražas 3000 egz.
ISBN 9955-14-100-X
UDK 087.5:504
Cr96

Turinys



Žemės oro virtuvėje

Kodėl mums oras yra toks svarbus?

Daugelis mūsų rytais smalsiai žvelgia pro langą: ar šviečia saulė, ar mėlynas dangus? Tokiu atveju dieną pradedame džiugiai nusiteikę, gi tamsūs lietaus debesys slegia, gadina nuotaiką. Nuo oro daug kas priklauso: kaip rengiamės, ką veikiame laisvalaikiu, kas auga laukuose, kaip statome namus. Oras turi įtakos ir mūsų sveikatai: jautrūs oro permainoms žmonės skundžiasi galvos skausmais ir nuovargiu. Be to, rudenį ir žiemą, kai lauke šalta, dažniau sergame. Oras netgi formuoja kraštovaizdį: sniegas maitina ledynus, ledas „nuobliuoja" kalnus, vėjas gludina uolas ir iš smėlio suneša kopas. Taigi oras mus lydi kiekviename žingsnyje.

Kas suformuoja orą?

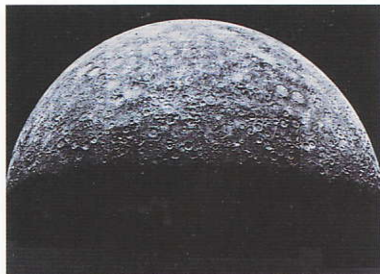
Saulės, vandens bei atmosferos sąveika ir sudaro orą. Saulė žemei dovanoja šviesą ir šilumą, atmosferos sluoksnis tarsi saugantis šydas ją apgaubia, o vandens su kaupu esama visur: jūrose ir ežeruose, upėse, upeliukuose, debesyse ir pačioje atmosferoje.

KAS YRA ORAS?

Meteorologai sako: tai yra konkrečios dienos visų oro reiškinių sąveika atmosferoje. Kai kalbama apie orus, turimas galvoje kelių dienų, savaitės ar net mėnesio oras.

BEORĖ PLANETA

Merkurijus (viršuje). Ten nėra atmosferos, todėl planeta neapsaugota nuo saulės spindulių. Dieną temperatūra pakyla iki





425°C , naktį ji nukrinta iki - 180°C. Tuo tarpu Venerą, priešingai, supa labai tiršta atmosfera (apačioje), daugiausia susidedanti iš nuodingųjų anglies dioksido dujų. Šios planetos paviršių visuomet gaubia debesys, ten be perstojo siaučia audros.

Kas yra atmosfera?

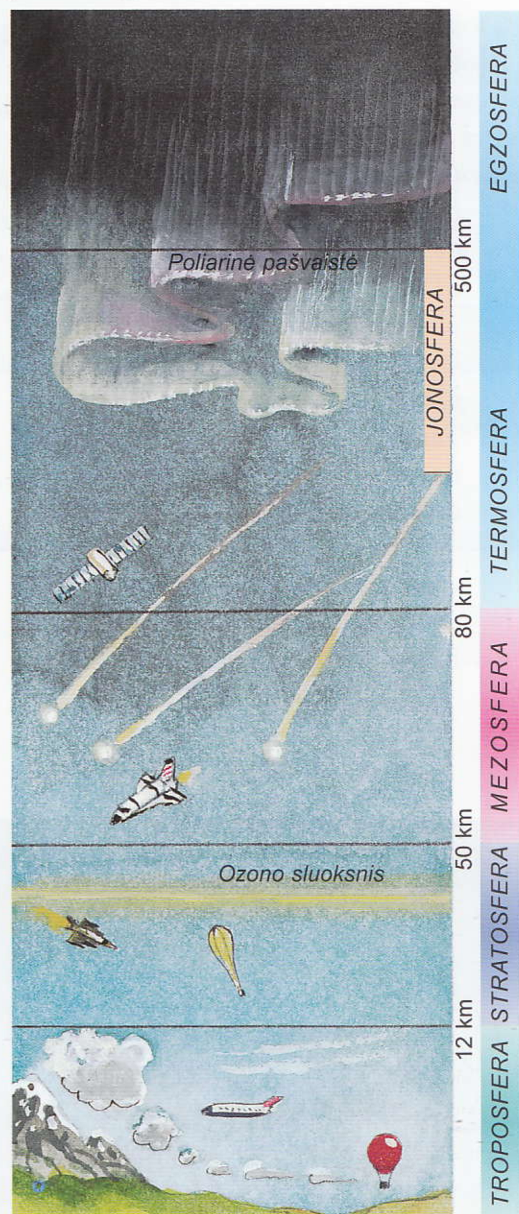
Kaip rodo žemės palydovų padarytos nuotraukos, mūsų planetą gaubia melsvas dujų apvalkalas, vadinamas atmosfera. Ji atsirado labai labai seniai, kai žalieji augalai iš dujų ėmė išskirti deguonį. Palyginus su visos planetos dydžiu, atmosfera atrodo ne storesnė už obuolio žievelę, tačiau ji mums gyvybiškai svarbi, nes mes galime kvėpuoti. Atmosferos dėka žemėje tolygiai pasiskirsto temperatūra, ji saugo mus nuo kenksmingų saulės ultravioletinių spindulių. Atmosfera yra tarsi žemės orų virtuvė: be jos nebūtų nei lietaus, nei vėjo, nei debesų, trumpai tariant, nebūtų oro, o kartu ir gyvybės. Be atmosferos sluoksnio mūsų planeta virstų dykuma be gyvybės.

Kur susidaro oras?

Žemę supanti atmosfera dalijama į kelis sluoksnius arba aukštus. Mes gyvename žemiausiame aukšte – troposferoje, kurios aukštis žemės poliuose siekia maždaug 12 km, pusiaujuje – 17 km. Troposferoje formuojasi visi orui būdingi reiškiniai: vėjas, debesys, lietus, rūkas, audra, atšilimas, atšalimas. Kuo aukščiau kylame nuo žemės, tuo labiau retėja oras. Jau pasiekę 7–8 km aukštį daugelis alpinistų priversti užsidėti deguonies kaukes, kad užtektų oro kvėpuoti.

Antrasis atmosferos aukštas, stratosfera, driekiasi iki 50 km virš žemės. Tik pačioje jos apačioje dar galima aptikti debesis, aukščiau jie pakilti negali, nes šiltesnė stratosfera lyg koks dangtis dengia šaltesniąją troposferą. Kartu su stratosfera jos sudaro daugiau nei 99 % atmosferos oro masės. Kylant dar aukščiau dujų sluoksnis taip suplonėja, jog vargiai galima kalbėti apie orą.

Atmosferos aukštai. Visi orams būdingi reiškiniai vyksta tropsferoje, žemiausiame jos sluoksnyje.



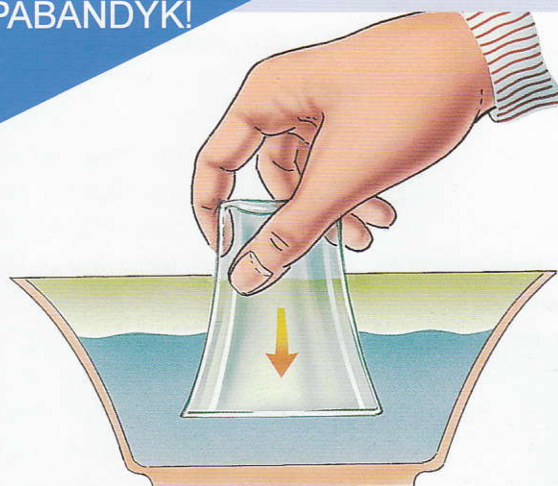
Kas yra oras?

Oras yra tokia pati medžiaga, kaip akmuo ar vanduo. Tiesa, oro mes nematome, tačiau jis yra aplink mus, užpildo mažiausią plyšelį. Kartais galima jį apčiuopti: paspausk pirštais pripūstą balioną – jauti suspausto oro pasipriešinimą? Taigi iš ko susideda oras?

Visos kietosios medžiagos, skysčiai ar dujos, kurias mes pažįstame, susideda iš mažyčių dalelyčių – atomų, taip pat ir oras. Atomai yra tokie maži, jog 50 milijonų jų vienetų, sudėjus į eilę, susidarytų vos 1 cm. Keli susijungę atomai sudaro molekulę.

Orą sudaro įvairių dujų mišinys: deguonis, azotas, anglies dioksidas, inertinės dujos. Visos jos susideda iš atomų ir molekulių. Medžiagose, sudarytose iš dujų, taip pat ir ore, atomai ir molekulės juda laisvai ir labai greitai. O kas gi oro dalelytes tvirtai laiko virš žemės? Tai – žemės traukos jėga. Be jos nebūtų ir atmosferos – visos dujų dalelės pasklistų kosmose.

PABANDYK!



ORAS UŽPILDO KIEKVIENĄ TUŠTUMĄ

Gali lengvai tuo įsitikinti: apversk tuščią stiklinę ir spausk ją žemyn į pripiltą vandens dubenį. Pamatysi, kad vanduo nebėga į stiklinę, nes ji pilna oro. Vanduo pateks į stiklinę tik tuomet, kai ją lengvai pakreipsi ir iš jos išeis oras.

Ar oras turi svorį?

Visas medžiagas galima pasverti, o orą? Gali pabandyti: pripūsk du vienodo dydžio balionus ir juos pasverk. Jei iš vieno baliono išleisi orą ir jį tuomet pasversi, tai pamatysi, kad šis sveria mažiau. Taigi oras turi svorį, priklausantį nuo to, kada ir kur jis yra sveriamas.

Žemiausiai esančias oro daleles slegia visų virš jų esančių dalelių svoris. Kuo aukščiau esame (pvz.,

ORO ŠYDAS,

dengiantis žemę, jos prieigose susideda iš lygiai 21 % deguonies, 78 % azoto, ir 1 % kitų dujų, iš jų mažą, tačiau svarbią dalį (vos 0,035 %) sudaro anglies dioksidas. Be to, ore yra kintantis vandens garų kiekis, turintis didelę reikšmę oro reiškiniams.

Iš kosmoso žemės atmosfera atrodo kaip melsvas šydas.

kalnuose), tuo oras retesnis ir jis mažiau sveria.

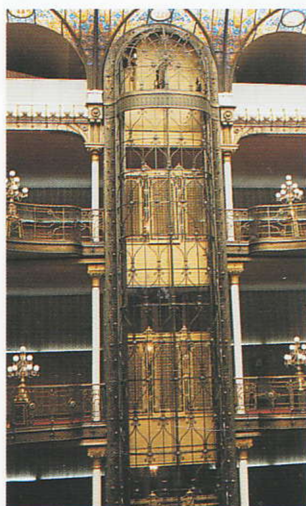
Kas yra oro slėgis?

Visi mes gyvename milžiniškos „oro jūros“ dugne. Kaip ir vandenyno, taip ir „oro jūros“ dugne, apatinis oro sluoksnis yra labiausiai slegiamas. Dėl oro svorio susidaro oro slėgis. Arčiau žemės jis yra didžiausias, kopiant aukštyn slėgis mažėja. Oro slėgis nukreiptas į visas puses, ne tik į žemę.

Jūros aukščio lygyje oro slėgio jėga yra maždaug vienas kilogramas į vieną kvadratinį mūsų kūno centimetrą. Kodėl gi tokiu atveju oras mūsų nesutraiško? Ogi todėl, kad mūsų kūne veikia tokia pati priešinga slėgio jėga. Žmogaus organizmo audiniuose yra daugybė mažyčių oro pūslelių, sugebančių atsispirti išoriniam spaudimui.

Lifte

Oro slėgio mes dažniausiai nejaučiame. Tačiau staigiai kildami aukštyn, pvz., liftu, mes taip greitai negalime išlyginti manometrinio slėgio. Tuomet mūsų ausyse ima spengti – taip jaučiamas oro slėgis.



Ar oro slėgis visur vienodas?

Kuo aukščiau, tuo oro slėgis darosi mažesnis, be to, jis priklauso ir nuo temperatūros bei oro drėgmės. Sakykim, norime išmatuoti ir palyginti oro slėgį virš Atlanto vandenyno ir Šiaurės jūros. Gali būti, kad mūsų barometras virš Atlanto vandenyno parodys aukštesnį oro slėgį. Bandymo metu oras čia buvo tankesnis negu virš Šiaurės jūros. Ką tai reiškia?

Jei kada rudenį rinkai nukritusius lapus, tai tikriausiai pastebėjai, jog iš pažiūros visai vienodi maišai ar krepšiai sveria skirtingai – priklauso nuo to, kiek lapų ten pridėta. Jei į vieną krepšį lapai bus sukrauti laisvai, jų nespaudžiant, krepšys bus lengvesnis už kitą, kuriame lapai suspausti juos kraunant.

Taip ir oro dalelės virš Atlanto vandenyno mūsų bandymo metu susispaudusios tankiau, negu virš Šiaurės jūros. Galima pasakyti taip: viename Atlanto vandenyno oro kubiniame centimetre atomų ir molekulių yra daugiau, negu kubiniame centimetre virš Šiaurės jūros. Todėl ir oras ten sveria daugiau ir su didesne jėga slegia žemę. Sritis, kuriose vyrauja aukštas oro slėgis, vadiname aukšto oro slėgio sritimis, o kur slėgis žemesnis – žemo oro slėgio sritimis.

Oro slėgio matavimas

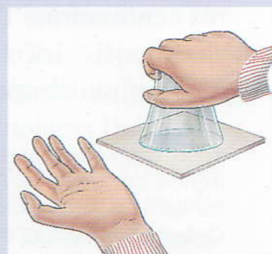
Oro slėgio matavimo vienetu šiandien yra laikomas hektopaskalis (sutrumpintai: hpa). Anksčiau tai buvo milibarai, torai (pagal Toričelį) arba gyvsidabrio stulpelio milimetrai. Vidutiniškas oro slėgis jūros lygyje yra maždaug 1013 milibarų arba 1013 hektopaskalių. Tai atitinka 1,013 kg oro slėgio į vieną kvadratinį centimetrą.

PABANDYK!

Pajusk oro slėgį

Pripilk pilną stiklinę vandens ir ją uždenk truputį sudrėkintu kartono gabalėliu. Prispaudęs kartoną prie stiklinės tuo pat metu ją apversk ir atitrauk ranką – vanduo neišbėgs. Oras slegia iš visų pusių: su tokia pat jėga iš apačios į kartoną, kaip ir vanduo į jį iš viršaus.





Labiausiai paplitę oro slėgio matuokliai yra aneroidiniai arba dėžučių barometrai. Jų viduje įtaisyta plonasienė, beveik beorė metalinė dėžutė. Pagal tai, ar oro slėgis krinta ar kyla, ji keičia savo formą. Dauguma kambarinių barometrų yra dėžučių barometrai.

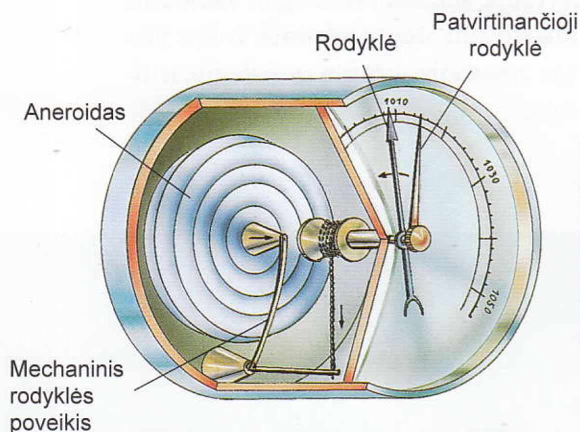
Kaip galima išmatuoti oro slėgį?

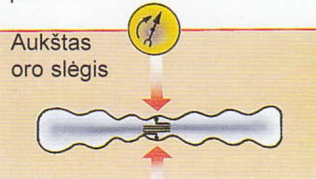
Kita barometro forma yra gyvsidabrio barometrai. Juos prieš 350 metų išrado italas Evandželista Toričelis (1608–1647). Jis maždaug 1 metro ilgio stiklinį vamzdelį, kurio vienas galas buvo uždaras, pripildė gyvsidabriu, apsuko ir įstatė į gyvsidabriu pripildytą indą. Dėl oro slėgio, veikiančio gyvsidabrį inde, vamzdelyje jis pakilo iki 760 mm padalos. Kadangi vamzdelio skersinis pjūvis buvo vienas kvadratinis centimetras, Toričelis galėjo apskaičiuoti oro slėgį: vieno kvadratinio centimetro gyvsidabris sveria 13,6 gramo, taigi oro spaudimas 76 x 13,6g=1033,6 g į gyvsidabrį. Šis dydis pagal Toričelį reiškė normalų slėgį. Gyvsidabrio barometras dažnai naudojamas meteorologinių tyrimų stotyse, kur reikia tikslių išmatavimų. Dėžučių barometrai yra ne tokie tikslūs, tačiau patvaresni, juos lengviau pervežti.

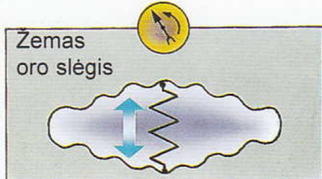


Italų mokslininkas Evandželista Toričelis 1643 m. išrado gyvsidabrio barometrą.

Aneroidinio barometro veikimo schema: kai išorinis oro slėgis kyla, dėžutė susispaudžia, kai krinta, ji vėl išsiplečia (visai apačioje). Dėžutės svyravimus sverto įtaiso pagalba rodo rodyklė. Tuomet skalėje matome oro slėgį.









Saulės energija yra mūsų oro reiškinių varomoji jėga.

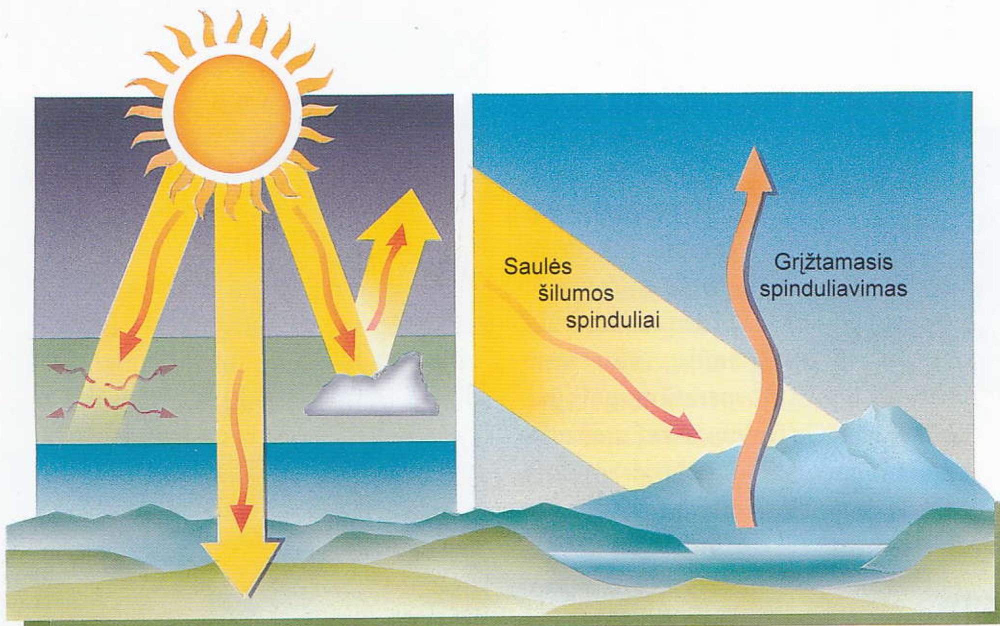
Kodėl kalnuose yra vėsiau negu slėnyje?

Mes jau žinome, kur vyksta oro reiškiniai, – troposferoje, žemutiniame atmosferos sluoksnyje. O kas gi yra šių reiškinių energijos šaltinis? Tai Saulė, nes be jos poveikio nieko nebūtų.

Saulė vienu metu spinduliuoja matomus šviesos ir nematomus šilumos spindulius. Žemės paviršių pasiekia tik viena jų dalis. Šilumos spinduliai orą iš pra-

BAROMETRAS yra oro slėgio matavimo prietaisas. Jo pavadinimas kilęs iš graikų kalbos ir reiškia „baros“ – svoris, ir „metron“ – matas. Yra sausų – aneroidinių – barometrų (graikiškai „be oro“) ir pripildytų skysčio, kaip gyvsidabrio barometras.

SAULĖS JĖGA
Kas sekundę žemė gauna lygiai 50 milijardų kilovatvalandžių Saulės energijos. Tai atitinka 150 milijonų didelių elektrinių pajėgumą. Jau daugel milijardų metų Saulė šildo mūsų planetą, todėl vanduo yra skysto, oras – dujinio pavidalo. Ji verčia judėti atmosferą, garina milžiniškus vandens kiekius. Be Saulės žemėje nebūtų gyvybės.



Tik pusė visų Saulės spindulių pasiekia žemės paviršių, atmosferos dalelės iškreipia arba atspindi spindulius. Dalį Saulės spindulių sulaiko debesys. Saulės šilumą oras gauna atsispindėdamas nuo įkaitusio žemės paviršiaus.

PUSIAUJUJE metų laikų nėra. Čia Saulė visus metus šviečia beveik statmenai. Pusiaujuje kiekvienam žemės kvadratiniam metrui tenka penkis kartus daugiau energijos negu planetos poliuose.

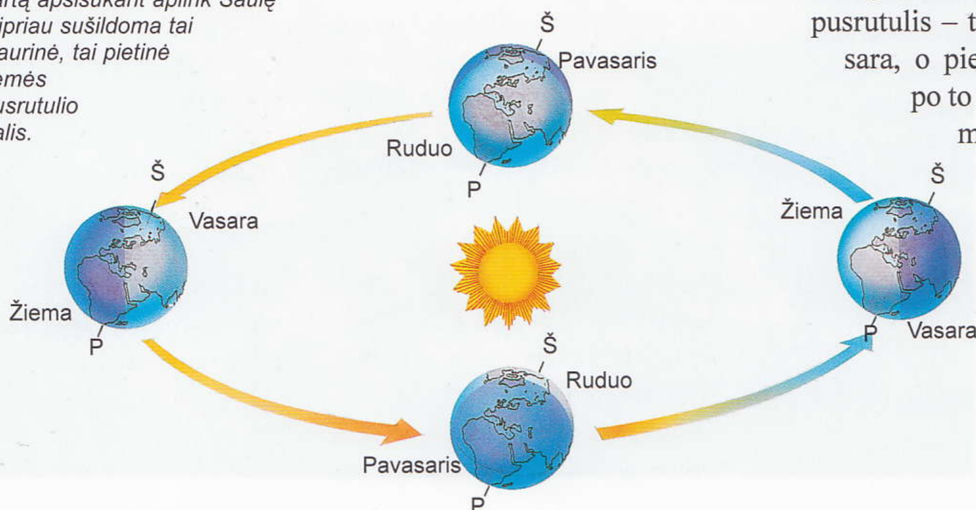
džių sušildo tik šiek tiek, o žemę, akmenis bei vandenį – daug smarkiau. Sušildytas paviršius savo ruožtu taip pat spinduliuoja šilumą, tuomet oro temperatūra sparčiai didėja. Taigi oras mažiau įšyla nuo tiesioginių saulės spindulių iš viršaus, o daugiau – nuo žemės paviršiaus, iš apačios. Dėl to kalnų viršūnėse yra visuomet šalčiau negu jų papėdėse. Kaip vėliau sužinosime, beveik visi oro reiškiniai atsiranda dėl saulės šilumos.

Kodėl keičiasi metų laikai?

Saulės šviesos ir šilumos spinduliai metų bėgyje nevienodai apšviečia ir įšildo įvairius žemės kampelius.

Tai siejama su metų laikais ir vyksta dėl to, kad Žemės ašis – įsivaizduojama linija tarp Šiaurės ir Pietų ašigalių – yra kiek pasvirusi link žemės sukimosi trajektorijos plokštumos. Todėl kiekvieną-kart Žemei sukantis aplink Saulę, sykį apšviečiama ir stipriau apšildoma šiaurinė, kitąsyk – pietinė žemės pusė. Maždaug ketvirtį metų labiau į Saulę būna atsuktas žemės šiaurinis pusrutulis – tuomet pas mus yra vasara, o pietinėje pusėje – žiema, po to tas pats vyksta pietiniame žemės pusrutulyje. Tuomet ten būna vasara, o pas mus – žiema. Pavasarį ir rudenį saulės spinduliai maždaug vienodai šildo abi žemės puses.

Metų laikai keičiasi, kadangi Žemės ašis pasvirusi į jos sukimosi trajektorijos plokštumą. Dėl to kiekvieną kartą apsisukant aplink Saulę stipriau sušildoma tai šiaurinė, tai pietinė žemės pusrutulio dalis.



Kodėl vasarą mes rengiamės šviesiais drabužiais?

Tamsūs daiktai labiau sugeria saulės šilumą negu šviesūs. Tyrimais nustatyta, jog saulėtą ir tykią vidurvasario dieną tamsi eilutė mūsų odos temperatūrą gali pakelti iki 55°C. Todėl vasarą mes mieliau renkamės šviesius drabužius, nes jie atspindi didumą saulės spindulių.

Panašūs procesai vyksta ir žemėje. Saulė įšildo žemę ir jūrą. Tamsesni paviršiai, kaip, pavyzdžiui, asfaltuotas kelias ar išartas laukas, sugeria daug didesnį šilumos kiekį negu šviesūs paviršiai, pavyzdžiui, sniego laukas. Taip pat kalnai, slėniai, jūra ir sausuma skirtingai išlaiko šilumą.

Kodėl šiltas oras plečiasi?

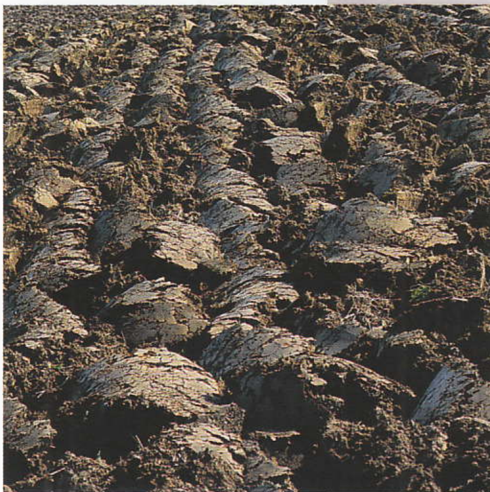
Mes jau žinome, jog oras yra dujų mišinys, susidedantis iš mažyčių dalelių, atomų ir molekulių, kurios, tarsi suerzintas bičių avilys, nuolat zuja į visas puses. Spūstis tokia didelė, jog dalelytės juda neįsivaizduojamai mažytėmis atkarpėlėmis. Taigi jos nuolat susiduria viena su kita.

Jei oras sušildytas, molekulės ima judėti dar greičiau. Kuo stipriau jos tarpusavyje susidaužia, tuo labiau viena nuo kitos atitolsta ir užima daugiau vietos – oras išsiplečia.

Termometrų skalės

Europoje temperatūra dažniausia matuojama pagal Celsijų (švedų fiziką Andersą Celsijų (1701–1744). Šiuo atveju skirtumas tarp vandens užšalimo (0 laipsnių pagal Celsijų) ir virimo taškų (100 laipsnių pagal Celsijų) yra padalintas į 100 lygių dalių. Kitose, pirmiausia anglosaksų, šalyse įprastinė termometro skalė – pagal Farenheitą – šį atstumą dalija į 180 dalių, vandens virimo temperatūra čia yra 180 laipsnių.





Suartas laukas sugeria daugiau saulės šilumos negu pieva. Ypač smarkiai saulė įkaitina asfaltuotas dangas ir namų stogus.



Įkaitęs oras kyla aukštyn, tą aiškiai galima pamatyti stebint degantį laužą: kylantis oras nešasi su savimi dūmų dalelytes.



Vėjas daugeliui žmonių sukelia vadinamąją žvarbą. Orui judant išgaruoja dalis odoje susikaupusios drėgmės, ji atvėsta, todėl atrodo, jog šaltis sustiprėjo.

Kodėl šiltas oras lengvesnis už šaltą?

Kai oras įšyla, įvyksta dar kai kas: jis kyla aukštyn. Tą aiškiai galima pamatyti stebint degantį laužą, kai kylantis šiltas oras nešasi su savimi dūmų dalelytes.

Šiltas oras kyla aukštyn, nes jis išsiplečia ir tuo pačiu išretėja. „Šilto oro pakete" yra žymiai mažiau molekulių, negu tokiame pačiame kiekyje šalto oro. Šilto oro paketas yra lengvesnis už šalto; jis veržliai kyla aukštyn, tarsi oro balionas, iš kurio išmesti smėlio maišai.

Dažniausiai oras kyla aukštyn dėl to, kad virš žemės paviršiaus ir arti jo esančius oro sluoksnius įkaitina saulės spinduliai. Virš įkaitusių žemės regionų į aukštesnius atmosferos sluoksnius lyg balionai kyla didesni ir mažesni šilto oro „paketai". Ten jie atvėsta ir vėl nusileidžia žemyn. Toks ciklas vis kartojasi.

TERMOGRAFAS

Šis prietaisas yra skirtas nuolatiniam automatiniam lauko temperatūros žymėjimui. Temperatūros rašikilis dirba kartu su bimetaliniu termometru (graikiškai „bi" reiškia du). Nevienodi metalai, paveikti šilumos, išsiplečia skirtingai. Jei dvi skirtingų metalų juostos yra stipriai tarpusavyje sutvirtintos, tai kintant temperatūrai bimetalas deformuojasi. Šiuos pakitimus užfiksuoja savirašis prietaisas.

Kaip matuojama oro temperatūra?

Beveik visos medžiagos – ne tik oras – sušildytos plečiasi, atšaldytos vėl susitraukia. Ši savybė naudojama matuojant temperatūrą: į rutuliuką, sujungtą su siauru stikliniu vamzdeliu, įpilama skysčio. Dažniausiai tai būna sidabriškas gyvsidabris, metalas, o kartais raudonai ar mėlynai dažytas alkoholis. Temperatūrai kylant skystis vamzdelyje netrukdomas plečiasi, kai ji krinta, skystis traukiasi.

Kas yra „juntamoji temperatūra"

Lauko temperatūra, rodoma termometro, ne visada sutampa su vadinamąją „juntamąja temperatūra". Pastaroji pirmiausia priklauso nuo vėjo stiprumo, oro drėgmės ir saulės spindulių. Pavyzdžiui, daugumai žmonių visai priimtina nulinė temperatūra, kai nėra vėjo. Kai vėjo stiprumas 3 balai, t. y., kai jis judina mažas medžių šakeles, atrodo, jog oro temperatūra jau yra - 6,9°C, (nors iš tikrųjų yra tik 0°C). Kai vėjo stiprumas siekia 6 balus, šalta taip, lyg būtų -15,8°C. Kanadoje ir JAV toks reiškinys vadinamas „Windchill" (žvarba).



Šį balioną pakelia karštas oras.

Kai pučia vėjas

Kas yra vėjas?

Jei žiemą prie degančios židinio ugnies prinešime mažą plunksnelę ir ją paleisime iš rankų, liepsna tuoj pat ją praris. Kodėl? Nes plunksnelę į židinį įtraukė vėjas.

Vėjas yra sujudintas oras. Kartais jis prašvilpia audros, uragano, taifūno ar tornado pavidalu, po savęs palikdamas dykumą. Tačiau vėjas turi ir gerųjų savybių: atgena lietaus debesis, kurie pagirdo ištroškusią žemę ir ji tampa derlingesnė, išnešioja ir pasėja augalų sėklas, karštą vasaros dieną mus atgaivina, padvelkdamas vėsa. Be vėjo pagalbos savo buriniu laivu Kolumbas niekuomet nebūtų atradęs Amerikos.

Iš kur atsiranda vėjas?

Šiltas oras yra lengvesnis už šaltą, todėl jis nuolatos kyla aukštyn. Kai tik mūsų židinyje oras sušyla, jis tuoj kartu su dūmais kyla kaminu aukštyn, o į jo vietą plūsta šaltas oras iš kambario. Tai jis ir pastvėrė iš rankų mūsų plunksnelę.

Panašūs procesai vyksta ir gamtoje, tik židinio ugnies vaidmenį čia atlieka Saulė. Jos spinduliai žemę sušildo greičiau negu vandenį. Šiltas sausumos oras yra lengvesnis ir kyla aukštyn, o į jo vietą priplūsta vėsesnis oras iš jūros. Taip judėdamas oras sukelia vėją.

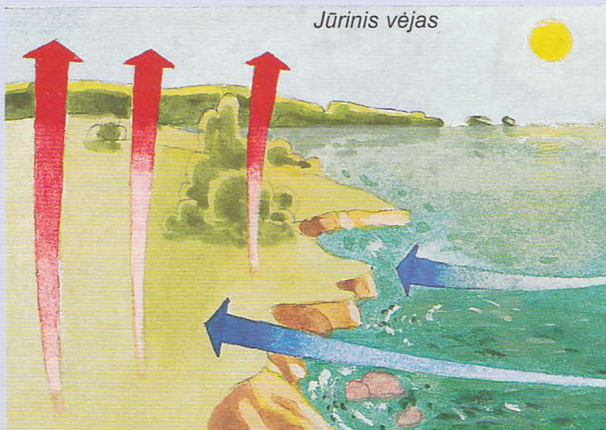
Tačiau kodėl gi jis pučia? Todėl, kad nevienodai įkaitęs oras pasižymi skirtingu slėgiu.



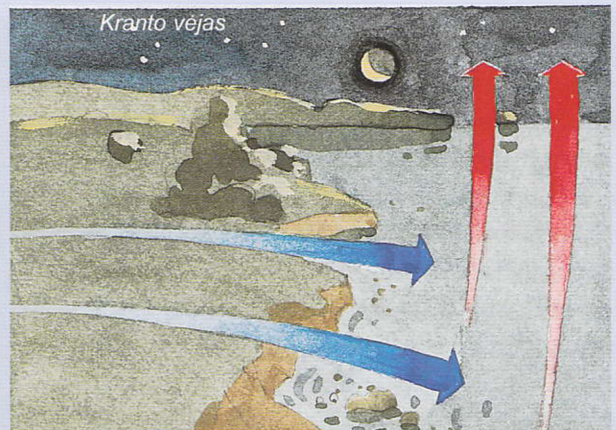
VĖJŲ BOKŠTAS

Daugiau kaip prieš 2000 metų, 40-aisiais metais pr. Kr., graikų astronomas Andronikas pastatė vėjų bokštą. Aštuoniabriaunio bokšto šonuose pavaizduoti aštuonių vėjų dievų bareljefai. Kiekvienas dievas parodo savojo vėjo charakterį. Pavyzdžiui, Boras, grėsmingasis šiaurės vėjo dievas, – senas, šiltai apsimūturiavęs vyras, pučia jūros kriauklę. Šis bokštas iki mūsų dienų stovi Atėnuose, romėnų turguje.

Vėjas yra didelė varomoji jėga: jis pakelia skrydžiui aitvarą, suka malūnų sparnus, neša vandeniu burlentę.



Sausuma įšyla greičiau negu vanduo, todėl dieną virš jos pakyla įkaitęs oras. Šaltesnės oro masės atkeliauja iš jūros.



Naktį sausuma atvėsta greičiau. Dabar virš jūros oras yra šiltesnis ir kyla aukštyn; iš sausumos keliauja šaltesnis oras.

VĖJŲ REKORDAI

Stipriausias vėjas, kada nors išmatuotas Žemės rutulyje, užfiksuotas 1934 m. balandžio 12d. Tuomet jis švilpė 416 km per valandą greičiu Niū Hempšyre, Mount Vašingtone (JAV). Pats vėjuočiausias pasaulio regionas yra Antarktidoje Commonwealth Bay regione. Ten audros siaučia 320 km per valandą greičiu.

Kylantis šiltas oras žemę slegia mažiau negu šaltas. Kur nusileidžia šaltas oras, atsiranda aukšto slėgio sritys, o kur pakyla šiltas oras, formuojasi žemo slėgio sritis. Oras visą laiką juda nuo aukšto link žemo slėgio sričių – taip susidaro vėjas.

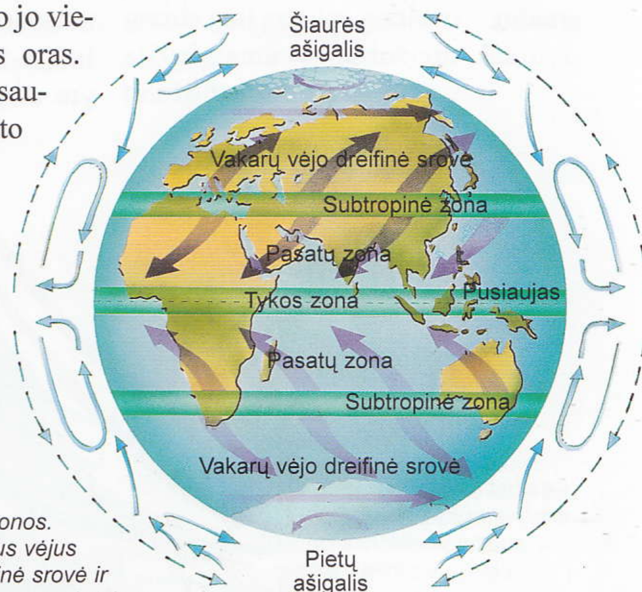
Iš kur pučia vėjas?

Kiekvienas atostogaujantis prie jūros gali stebėti tokį reiškinį: dieną, kai jūrą saulė įšildo lėčiau, negu sausumą, vėjas pučia nuo jūros – tai jūrinis vėjas. Naktį yra atvirkščiai: sausuma, įšilusi greičiau, negu jūra, atvėsta taip pat greičiau. Taigi šiltesnis oras pakyla virš vandens, o jo vietą užima šaltesnis sausumos oras. Susidaro vėjas, pučiantis nuo sausumos jūros link – tai kranto vėjas.

Panašiai yra kalnuose. Saulė čia irgi skirtingai įšildo kalnus ir slėnius, todėl susidaro nevienodi slėgiai. Kuo labiau jie skiriasi, tuo greičiau cirkuliuoja oras ir labiau esti vėjuota.

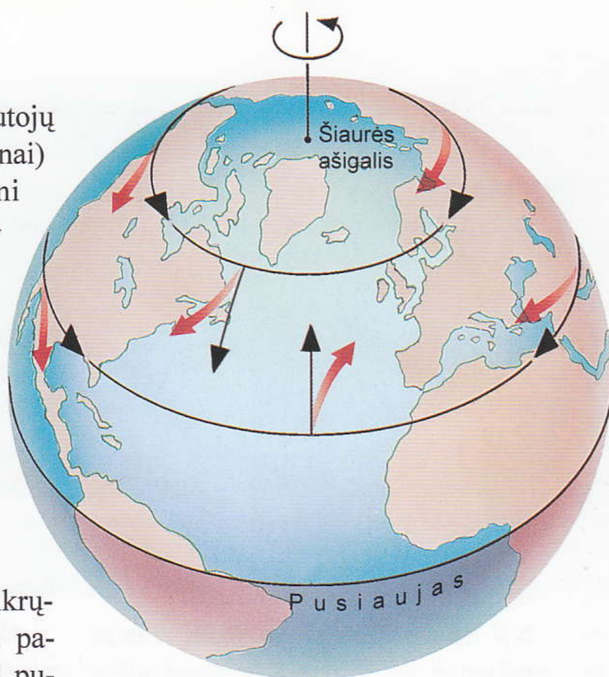
Kokie vėjai pučia žemėje?

Kai kuriose mūsų žemės zonose vyrauja nuolatos kone viena kryptimi pučiantys vėjai. Pagrindinė šių vėjų varomoji jėga yra saulė. Pusiaujuje, kur jos spinduliai kone ištisus metus statmenai liečia žemę, oras įšyla labiau, negu kituose žemės regionuose. Jis plečiasi, kyla aukštyn ir veržiasi ašigalių link. Maždaug ties 30-ąja lygiagrete dalis šio oro nusileidžia ir vėl grįžta prie pusiaujo. Tai pasatais vadinami vėjai. Kadaise jie pūtė Kolumbo, Magelano ir daugelio kitų drąsių jū-



Žemėje vyraujančių vėjų zonos. Pastoviai pučiančius vėjus charakterizuoja vakarų vėjo dreifinė srovė ir pasatų zona. Subtropinėse zonose ir tykos zonoje dažnai vyrauja štilis.

rininkų laivų bures. Šie keliautojų vėjai (juos taip pavadino ispanai) Šiaurės pusrutulyje vadinami šiaurryčių, Pietų pusrutulyje – pietryčių pasatais. Kita virš pusiaujo pakilusio oro dalis toliau veržiasi ašigalių link. Dėl žemės sukimosi dalis šių oro srautų tampa vakarų vėjais, likęs šaltas oras nusileidžia ašigalyje ir pučia ekvatoriaus pusėn.



Žemės sukimasis Šiaurės pusrutulyje kreipia vėjus į dešinę, Pietų pusrutulyje – į kairę. Šis reiškinys pavadintas Koriolio pagreičiu (pagal prancūzų fiziką de Koriolį; 1792–1843).

Kas turi įtakos vėjui?

Ar amžinoji oro apytaka iš tikrųjų yra tokia paprasta – virš pusiaujo pakilęs oras dideliame aukštyje keliauja ašigalių link, ten atvėsta ir pažeme vėl grįžta atgalios? Žinoma, kad ne. Žemei sukantis visi oro srautai Šiaurės pusrutulyje yra nukreipiami į dešinę, Pietų pusrutulyje – į kairę. Taigi žemės sukimasis, po saulės spindulių, yra antrasis vėjus formuojantis veiksnys. Oro srovėms įtakos turi kalnai ir kloniai, miškai ir miestai. Tai tarsi „stabdis“. Sausumoje trintis didesnė negu jūroje, todėl paprastai vandenynuose vėjai švilpia daug didesniu greičiu.

Kas yra musonas?

Kai kurie vėjai pučia tik tam tikru metų laiku. Žinomiausias – musonas – pučia tropikuose, Indijos vandenyno pakrantėse. Čia saulė vasarą smarkiai įkaitina oro mases. Virš sausumos pakyla šiltas oras, jo slėgis krinta. Virš vėsios jūros kaip tik viešpatauja aukšto slėgio sritis. Susidaro vėjas, pučiantis nuo Indijos vandenyno, žemyno link ir atnešantis stiprias liūtis, kartais lemtingus potvynius. Nepaisant to, musonas visuomet laukiamas, kitaip Indija taptų dykuma. Žiemą viskas yra atvirkščiai. Iš atvėsusios, spėju-

TYKOS ZONOS

Pasatai susitinka, pūsdami išilgai pusiaujo, kur dažnai susidaro vadinamoji tykos zona. Ašigalių kryptimi, ties 30-ąja lygiagrete, taip pat vadinamos subtropinės zonos, kur vyrauja silpni vėjai. Jos taip pavadintos, kadangi anksčiau buriniai laivai čia dažnai savaitėmis likdavo įkalinti, o įgula būdavo priversta papjauti laive esančius arklius, kad išsigelbėtų nuo bado.


Kalnai, slėniai, namai ir medžiai trukdo slinkti oro srautui; susidaro oro sūkūriai.

sios išdžiūti sausumos, oro masės plūsta į šiltesnę jūrą. Tokioje vėjų kaitos zonoje gyvena trys milijardai žmonių, pusė viso pasaulio gyventojų.



Dažnai musonai reikiamai neįvertinami. Tuomet daugelį vietovių semia vanduo.

JAUTRUMAS ORO PERMAINOMS

Keičiantis orui daugeliui žmonių ima skaudėti galvą (tai ypač būdinga, kai pučia fenas) ir mausti sąnarius. Taip nutinka todėl, kad oro pakitimą lydi skirtingi temperatūros ir oro drėgmės santykiai, prie kurių mūsų organizmas turi pamažu prisitaikyti.

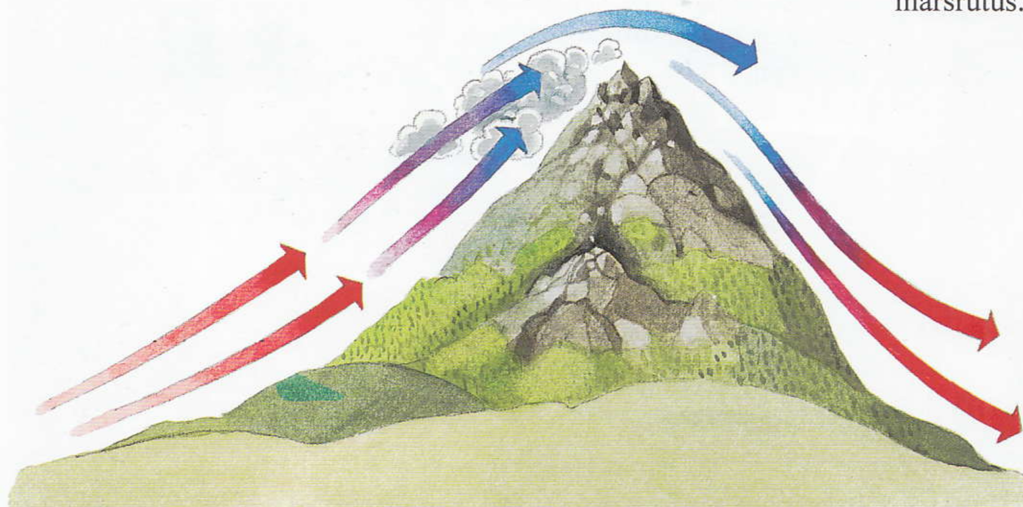
Kaip susidaro fenas?

Be visuotinų didžiųjų vėjų sistemų, pasaulyje vyrauja reguliarūs vietinės reikšmės vėjai. Daugelis jų turi savo vardus. Šiltas Alpių vėjas vadinamas fenu. Drėgnas oras, ateinantis iš pietų, kildamas į kalnus smarkiai atvėsta, kartu prarasdamas didžiąją dalį drėgmės. Susidaro debesys, ima snigti arba lyti. Kai vėjas perkopia kalnų viršūnes, sausas oras užplūsta slėnį. Vėjas greit įšyla, maždaug po 1°C kas 100 metrų. Ypatingai svarbus fenas būna žiemą. Tuomet staiga po nakties padvelkia pavasario vėjas, ištirpsta sniegas.

Kas yra oro srovių srautai?

Vėjai pučia ne tik arti žemės, aukštai danguje taip pat susiduria šilto ir šalto oro frontai. Kadangi čia labai ryškūs temperatūrų skirtumai, susidaro stiprios oro srovės, kurios buvo atrastos 1940 metais. Tuomet amerikiečių lėktuvai 10 000 metrų aukštyje virš Ramiojo vandenyno pateko į stipraus vėjo sritį. Su dideliu vargu jie yrėsi pirmyn. Srovių srautai anglų kalba vadinami „jet streams“, jie juda iš vakarų į rytus.

Oro srovės nėra didelės, tik keleto kilometrų pločio, sutinkamos įvairiose žemės vietovėse, 10–15 kilometrų aukštyje, dažniausiai skriejančios 200 km/h greičiu. Kartais šis greitis gali gerokai padidėti – į tai atsižvelgiama sudarinėjant lėktuvų maršrutus.



Alpių pietinėje pusėje drėgnas oras kyla aukštyn, ten atvėsta ir sudaro debesis. Šiaurinėje Alpių pusėje sausas oras leidžiasi žemyn, greit įšyla ir į slėnį ima pūsti šiltas vėjas – fenas.

Kaip galima išmatuoti vėją?

Metodas vėjo stiprumui išmatuoti remiasi anglų admirolo sero Fransua de Boforo stebėjimais. 1805 metais jis pateikė lentelę, kurioje aprašė vėjo poveikį ir pridėjo apibrėžimą. Boforo skale pirmiausia naudojasi jūrininkai, ji dar ir šiandien yra plačiai naudojama. Vėjo greitis yra matuojamas anemometru. Labiausiai paplitęs kryžminis kaušelių anemometras. Trys ar keturi atviri pusrutulio formos įtaisai gaudo vėją ir sukasi aplink savo ašį. Kuo stipriau pučia vėjas, tuo greičiau jie sukasi. Vėjo greičio matas yra tokių apsisukimų per sekundę skaičius.

Kaip nustatoma vėjo kryptis?

Vėjo kryptis orui turi didelę reikšmę. Pavyzdžiui, Europoje ir Šiaurės Amerikoje, šiaurės vėjas pranašauja šaltą orą. Taigi iš kur pučia vėjas? Paprasčiausias būdas vėjo krypčiai nustatyti – iškelti drėgną pirštą ir pajusti, iš kur jis pučia. Tiksliau vėjo kryptį nustato nuo senų senovės naudojamas vėjarodis, dar ir šiandien besisukantis ant daugelio bažnyčių bokštų. Dar tikslesni yra vėjo maišo parodymai. Jis susideda iš kūgio formos medžiaginio vamzdžio, viename gale pritvirtinto prie statmenai besisukančio žiedo. Maišas iš abiejų galų kiauras, todėl neplazda vėjuje. Tokie vėjo maišai daugiausiai tvirtinami aerouostuose bei autostradose ir rodo vėjo kryptį.



Boforo skalė žymi 12 vėjo stiprumo balų. Esant 0 vėjo stiprumui esti visiškai tyku – dūmai iš kamino kyla tiesiai į dangų.



Tuomet pučia stiprus vėjas, lenkiantis medžius, gaudžiantis telefono laiduose, plėšiantis iš rankų skėčius.



Tai jau uraganas, atnešantis didelių nuostolių ir pridarantis daug eibių. Dažniausiai uraganai siaučia vandenynuose.



Vėjo maišai mums parodo, iš kurios pusės pučia vėjas.



Kryžminis kaušelių anemometras.



Tokių vėjarodžių – gaidžių – galime pamatyti ant daugelio bažnyčių bokštų.

GREIČIAUSI praeito šimtmečio buriniai krovininiai laivai vadinosi kliperiais. Kai laivai plaukdavo iš Kinijos į Europą, jų bures pūsdavo pasatai. Dažnai kliperiai lenktyniaudavo tarpusavyje: kuris laivas greičiau pristatydavo krovinį, tas laimėdavo. Garsios buvo 1866 metų kliperių lenktynės, kuomet trys anglų burlaiviai Londoną pasiekė per 99 dienas. Laimėtojas, perplaukęs 16 000 jūrmylių, atvyko tik vos 12 minučių anksčiau.

ŽYMIAUSI VĖJAI Šiltas Šiaurės Amerikos Uolėtųjų kalnų vėjas vadinamas chinoku. Jis atneša greitus temperatūros ir oro drėgmės svyravimus. Šaltas vėjas mistralis pučia pietų Prancūzijoje, bora – Kroatijoje. Šiaurės Afrikos pakrantėse viešpatauja širokas, dažnai sukeliantis dulkių ir smėlio audras. Tolimoje Amerikos šiaurėje vyraujantys vėjai sukelia sniego pūgas.



Kam mums reikalingas vėjas?

Vėjas yra seniausia žmonijos naudojama energijos rūšis. Pirmieji tikriausiai buvo egiptiečiai, kurie daugiau kaip prieš 5000 metų pagamino mažus burinius laivelius. Jie buvo labai paprasti ir turėjo vieną vienintelę burę. Laivelis plaukdavo tik tuomet, kai vėjas jam pūtė iš užnugario. Vėliau žmonės išmoko pažaboti vėją, šiam pučiant įvairiomis kryptimis. Vėjas ne tik plukdė burlaivius. Jis taip pat suko malūnų, malančių grūdus, sparnus. Egipto mieste Aleksandrijoje yra išlikęs vėjo malūnas, kuriam turėtų būti apie 3000 metų. Šiandien vėjo jėga vis dažniau naudojama elektros energijos gamyboje. Kuriami tiesiog ištisi vėjo malūnų kompleksai, tiesa, juos statyti tikslinga tik tose vietovėse, kur vėjas pučia nuolatos. Negyvenamose Kalifornijos vietovėse vienas šalia kito stovi šimtai vėjo malūnų – modernių vėjo turbinų, gaminančių elektros energiją.

Modernios vėjo elektrinės, gaminančios elektros srovę.

Virš jūros susiformavo audros debesis.

Vanduo, esantis ore

Kas nutinka, kai išgaruoja vanduo?

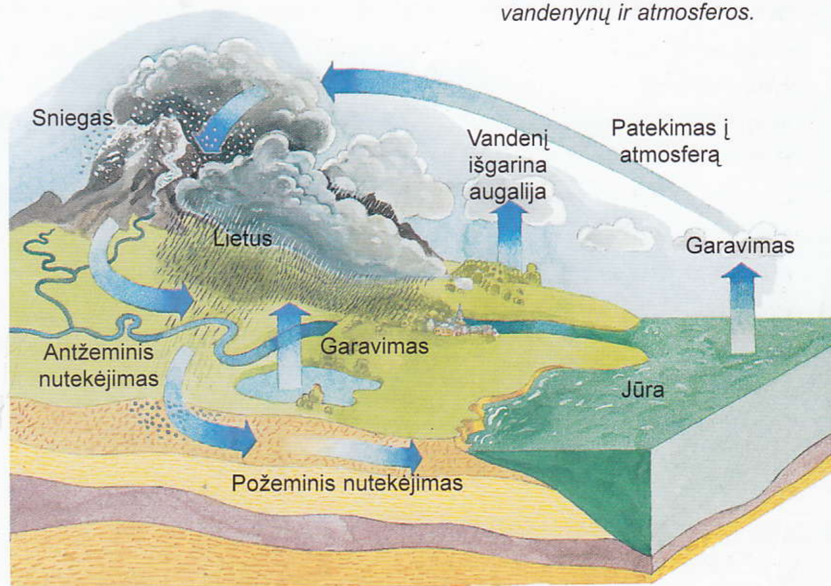
Karštą vasaros dieną malonu maudytis vėsiame vandenyje. Kai išlipame į krantą, ant mūsų kūno žvilga daugybė vandens lašelių, kurie po kiek laiko išnyksta. Kas gi atsitinka? Oras pasiėmė vandenį, šis iš skysčio virto dujomis ir nematomų vandens garų pavidalu pasklido ore – išgaravo. Šio proceso priežastis yra šiluma. Dėl to mes ir šiurpstame, išlipę iš vandens, nes garavimui reikalinga šiluma pirmiausia imama iš žmogaus kūno, kuris dėl to atvėsta. Vanduo garuoja dėl nuolatinio vandens molekulių judėjimo. Šio proceso metu keletą jų pasiglemžia oras, kur jos susimaišo su oro molekulėmis ir nebegrįžta į skystą pavidalą.

Kas pagreitina vandens garavimą?

Jei dangus apsiniaukęs, tai prilytos balutės išdžiūsta pamažu, o nušvitus saulei gatvės akimirksniu tampa sausos. Vanduo išgaruoja tuo greičiau, kuo labiau jis sušildomas. Tuomet greičiau juda

ORO DRĖGMĖ yra vandens garų koncentracija ore. Atmosferoje cirkuliuoja maždaug 15 bilijonų tonų skysčio, išgaruojančio virš žemės.

Saulės šilumos sąlygojama vandens apytaka nuolat vyksta tarp sausumos, vandenynų ir atmosferos.



GARAVIMAS

Per metus Vidurio Europoje iš kvadratinio žemės metro vidutiniškai išgaruoja 500 l vandens. Atlanto ar Ramiajame vandenynuose, šiuose didžiuliuose vandens plotuose, kasmet iš kiekvieno kvadratinio metro išgaruoja 1200–1300 l vandens. Jei vandens nepapildytų krituliai ir upių amžinasis apytakos ratas, pasaulio vandenys per 4000 metų visai išdžiūtų.

RELIATYVUSIS ORO DRĖGNIS yra vandens garų ore kiekis, palyginus su didžiausiu kiekiu, kurį oras gali savyje sutalpinti, esant tam tikrai temperatūrai. Esant 10°C, vienas kubinis metras oro gali sutalpinti 2,1 g vandens garų, tuomet oras laikomas prisotintu. Kai oro temperatūra siekia + 28°C, maksimalus oro drėgnis pasiekiamas tik tuomet, kai jame yra 27,2 g vandens garų. Šie dydžiai žymi 100% reliatyvųjį oro drėgnį. Jei tokiame pačiame kubiniame metre oro atitinkamai būtų tik pusė galimo vandens kiekio, sakytume, kad reliatyvusis oro drėgnis yra 50 %.

vandens molekulės, didesnis jų kiekis sukūriais kyla aukštyn. Šį procesą pagreitina vėjas, todėl, kai jis pučia šviečiant saulei, balutės džiūsta dar greičiau. Vanduo greičiau garuoja ir esant sausam orui. Tuomet mes imame intensyviai prakaituoti, mūsų kūnas atvėsta. Dėl to esant 30°C šilumos ir sausam orui mes jaučiamės daug geriau, negu tuomet, kai oras vėsesnis, tačiau drėgnesnis.

Dėl ko rasoja langų stiklai?

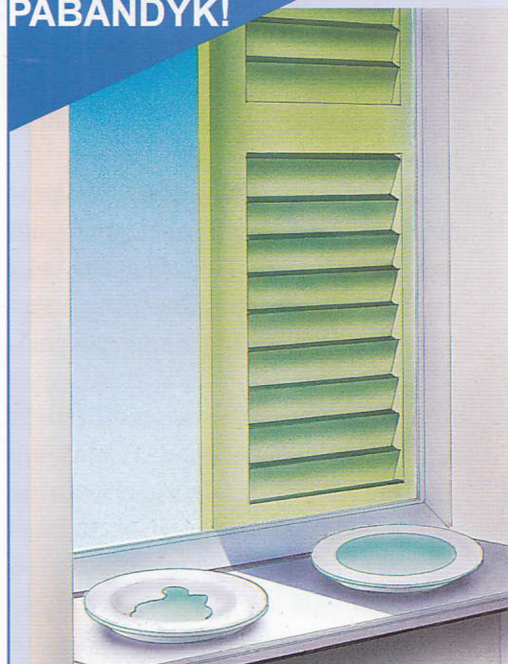
Ar gali dujų pavidalo vanduo vėl suskystėti? Žinoma: tereikia tau kvėptelėti drėgną, iki 37°C šilumos įšilusį, orą, į lango stiklą. Ant šalto stiklo tuoj pat susidarys vandens lašeliai – stiklas aprasos. Esant bet kokiai temperatūrai oras nuolat priima vandens garus, bet visuomet tik tam tikrą jų kiekį. Kai šis kiekis prisipildo, tuomet oras tampa „prisotintas“. Kiek vandens garų gali priimti oras, priklauso nuo jo temperatūros: šiltas oras sugeba pasisavinti daugiau vandens garų, šaltas – mažiau. Kai vandens garų prisotintas oras atvėsta, jis dalį vandens turi vėl atiduoti. Nematomi vandens garai iš dujų virsta skysčiu, susidaro vandens lašeliai, tuomet mes sakome, jog vandens garai kondensuojasi. Temperatūra, kuriai esant vyksta šis procesas, vadinama rasos tašku.

Kas yra vandens apytaka?

Jūros ir ežerai, upės ir upeliai, augalai, gyvūnai ir netgi dirvožemis nepaliaujamai garina vandenį – kasdien į orą pakyla milijonai litrų vandens. Tačiau kodėl žemėje niekas neišdžiūsta?

Kai vandens garų prisotintas oras atvėsta, jam dalį garų reikia vėl atiduoti. Pirmiausia oras atvėsta pakilęs aukštyn. Virš vandenynų visą laiką garuoja didžiuliai vandens kiekiai, kylantys aukštyn vandens garų pavidalu. Kuo aukščiau, tuo šalčiau ir oras nebegali ilgiau išlaikyti sukauptos drėgmės – susidaro vandens lašeliai,

PABANDYK!



KUR VANDUO GREIČIAU IŠGARUOJA?

Iki kraštų pripylę dvi dideles lėkštes vandens vieną jų pastatykime šešėlyje, kitą – saulės atokaitoje. Iš pastarosios lėkštės vanduo išgaruos greičiau. Taip atsitinka todėl, kad šiltame skystyje molekulės juda greičiau ir veržliau; dėl to jos yra lengviau išstumiamos į orą.

kuriuos mes matome debesų pavidalu. Į žemę jie galiausiai nukrinta lietumi, sniegu ar kruša. Vanduo maitina ežerus, upes, upelius, šaltinius ir vėl grįžta į jūrą. Ten jis iš naujo garuoja.

PABANDYK!

GARAVIMAS

Jei šiltą vasaros dieną žolėje apvoši sausą stiklinę, jos viduje greit susidarys vandens lašelių. Tai bus vandens molekulės, kurios dėl garavimo kyla nuo žemės bei žolės ir nusėda ant stiklinės sienelių.



Iš ko susideda debesys?

Kadangi jie lengvai, tarsi pūkas supasi danguje, įprasta sakyti, jog debesis sudaro vandens garai. Tačiau tuomet mes jų negalėtume matyti, nes vandens garai yra nematomi. Debesys yra sudaryti iš skysto arba kieto vandens, iš neįsivaizduojamos daugybės smulkių vandens lašelių ar ledo kristalų. Įdomu tai, jog šie lašeliai kažkokiu būdu laikosi ore ir nekrinta žemyn. Argi vanduo nėra sunkesnis už orą?

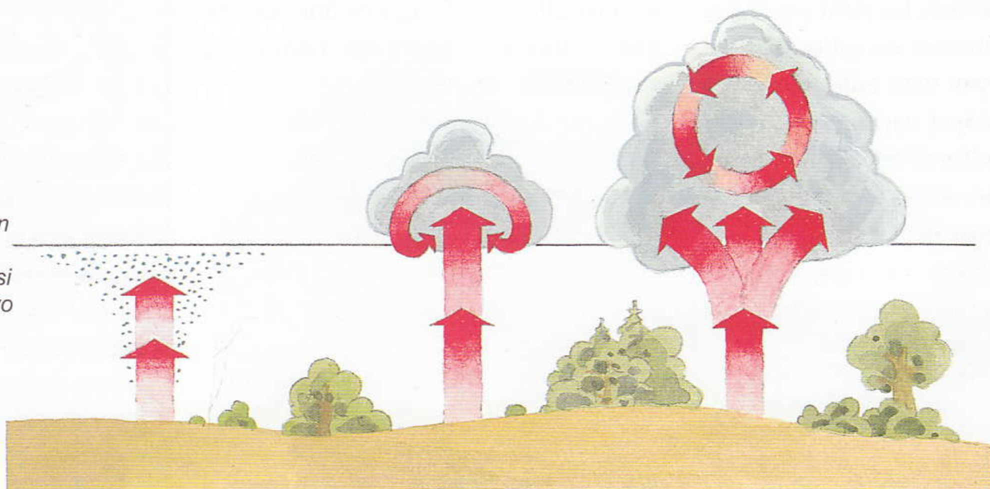
Lašeliai kybo danguje dėka trinties ir keliamosios jėgos. Labai maži jų kūneliai, palyginus su mase, turi gana didelį paviršių. Dėl to jų kritimą žemyn smarkiai stabdo oro pasipriešinimas. Netgi esant ramiam orui vandens lašeliai ir ledo kristalai per sekundę nukrinta tik maždaug po vieną cm, o dar jei aukštyn kyla oro srovės, tai jie iš viso ne krinta, o plevena ore.

DANGAUS UPĖS

Troposferoje tam tikrais keliais ar upių vagomis teka galingos vandens garų srovės. Mokslininkai atrado 5 tokias upes Pietų ir 4–5 Šiaurės pusrutuliuose.Jos gali siekti iki 7 000 km ilgio ir būti lygiai 700 km pločio.

KONDENSACIJOS BRANDUOLIAI

Kai oras sausas, viename jo kubiniame cm susikaupia iki 100 000 dulkių trupinėlių ar kitų kondensacijos branduolių. Netgi po gaivinančio lietaus šis skaičius sumažėja tik maždaug vienu tūkstančiu.



Debesų susidarymas. Prisotintas vandens garų šiltas oras kyla aukštyn ir ten atvėsta. Jame esantys vandens garai kondensuojasi į vandens lašelius, o šie savo ruožtu suformuoja debesį. Kadangi per dieną vis daugiau šilto oro kyla aukštyn, debesis vis auga.



Artėja audra. Vandens lašeliai susikaupė, sudarydami juodus debesis – tuoj prapliups liūtis.

KAIP PRAPUOLA DEBESYS

Kai oras tiek įšyla, kad jame esantys vandens garai peržengia prisisotinimo ribą, debesys išsisklaido. Tuomet oras vėl gali priimti vandens garus. Vandens lašeliai, esantys debesyse, išgaruoja, jie vėl įgauna dujinę, taigi nematomą formą. Tą galima stebėti, kai rytais virš pievų kyla rūkas: vos tik pateka saulė, jį kaipmat išsklaido saulės spinduliai.

Ar gali mano kambaryje susidaryti debesys?

Mes jau žinome, ko reikia, kad susidarytų debesys. Šiltas, vandens garų prisotintas oras kyla aukštyn, ten atvėsta; vandens garai kondensuojasi. Dar reikia, kad vandens molekulės turėtų prie ko prisitvirtinti – mažų, ore sklandančių dalelyčių. Tai gali būti druskos kristalai, dulkių kamuoliukai, taip pat ir žiedadulkės. Prie tokių kondensavimosi branduolių (taip vadinamos tos dalelės) prikimba maži vandens lašeliai. Jų skersmuo tėra tik 3–20 mm tūkstantosios dalies! Be šių branduolių, visiškai švariame ore debesys susidaryti negalėtų.

O kaipgi mūsų kambarys? Sakykime, kad čia reliatyvusis drėgnis siekia 60%, patalpos temperatūra yra 0°C, taigi nelabai malonu. Tuomet oras būtų persotintas vandens garų. Pertekliniai vandens garai pavirstų vandens lašeliais.

Debesys mūsų kambaryje nesusidarys, nors čia ir sklando daugybė nesuskaičiuojamų mažytėlaičių dulkių dalelių. Vandens lašeliai nusėstų pirmiausia ant sienų, spintų, ant kitų kambaryje esančių daiktų. Tokių milžiniškų kondensavimosi paviršių natūralioje gamtoje aukštai atmosferoje, žinoma, nėra. Dėl to vandens lašeliai ten ir prikimba prie sklandančių dulkių dalelyčių; taip susidaro debesys.



Plunksniniai debesys (Cirus) yra labai aukštai; jie sudaryti iš ledo kristalų. Šiems debesims sutirštėjus numatomas oro pablogėjimas.



Aukštieji kamuoliniai debesys yra vidurinio aukšto debesys, sudaryti iš ledo kristalų ir lietaus lašų. Jie rodo besikeičiantį orą.

Ką pranašauja debesys?

Debesys esti įvairios formos, dydžio ir aukščio, jie – patikimiausi oro pranašai. Debesys išsidėsto nevienodame aukštyje sluoksniais *(Stratus)* arba kamuoliais *(Cumulus)*. Pagal tai, kokiame aukštyje jie dažniausiai susiformuoja, skiriami trys debesų aukštai:

Aukščiausieji debesys kybo 6–14 km aukštyje. Jie atrodo balti ir švelnučiai, susideda iš ledo kristalėlių ir yra vadinami plunksniniais debesimis *(Cirus)*. Jiems sutirštėjus oras sugenda.

Vidurinio aukšto debesys formuojasi 2–6 km aukštyje; jie sudaryti iš ledo kristalų ir lietaus lašų mišinio. Prie jų priskiriami aukštieji kamuoliniai debesys, *(Altocumulus)*, rodantys oro permainas. Pilki juostiniai debesys *(Altostratus)* pranašauja blogą orą.

Žemutiniai, vandens pritvinkę, debesys nuo žemės pakilę vos per 2 km ir yra sudaryti vien tik iš vandens. Vienodos formos pilki sluoksniniai debesys *(Stratus)* dažnai atneša lengvą lietutį. Jei danguje susidaro kamuoliniai sluoksniniai debesys *(Stratocumulus)*, dažniausiai nusistovi giedras oras.

Išskirtinę grupę sudaro vertikaliai išsidriekę debesys. Įspūdingai atrodo tarsi žiedinis kopūstas danguje išsipūtę kamuoliniai, kol kas dar giedrą orą žadantys debesys *(Cumulus)*. Ir priešingai, stori pilki yra liūtiniai debesys *(Nimbostratus)* bei galingieji „priekalo“ formos audros debesys *(Cumulonibus)* yra debesų „karaliai“, galintys pasiekti pačius aukščiausius troposferos sluoksnius.

DEBESŲ SPALVOS

Dažniausiai debesys atrodo balti dėl to, kad juose saulės spinduliai nelūžta, o yra išsklaidomi. Dažnai dangus būna pilkas, aptrauktas tankiu debesų sluoksniu, neleidžiančiu prasiskverbti saulės spinduliams. Kuo debesys yra tamsesni, tuo daugiau juose yra vandens lašelių.



Saulėtomis dienomis danguje galima stebėti štai tokius kamuolinius debesis, reiškiančius, jog artimiausiu metu išsilaikys gražus oras.

Kada susidaro rūkas?

Jei kas ir nėra nė karto skridęs lėktuvu, ūkanotą dieną debesis matė iš arti. Rūkas – tai ne kas kita, o tik paprastas debesis, žemai pakibęs virš žemės. Rūkas dažnai pakyla vakare ar naktį, kai atšąla arti žemės esantis šiltas ir drėgnas oras. Tuomet ir susidaro rūkas – milijonai mažyčių vandens lašelių. Vėsus oras visuomet leidžiasi žemyn, todėl rūkas pirmiausia susidaro lomose, žemumose, įdubose. Kartais jis atrodo kaip milžiniška balta marška, klojanti žemę.

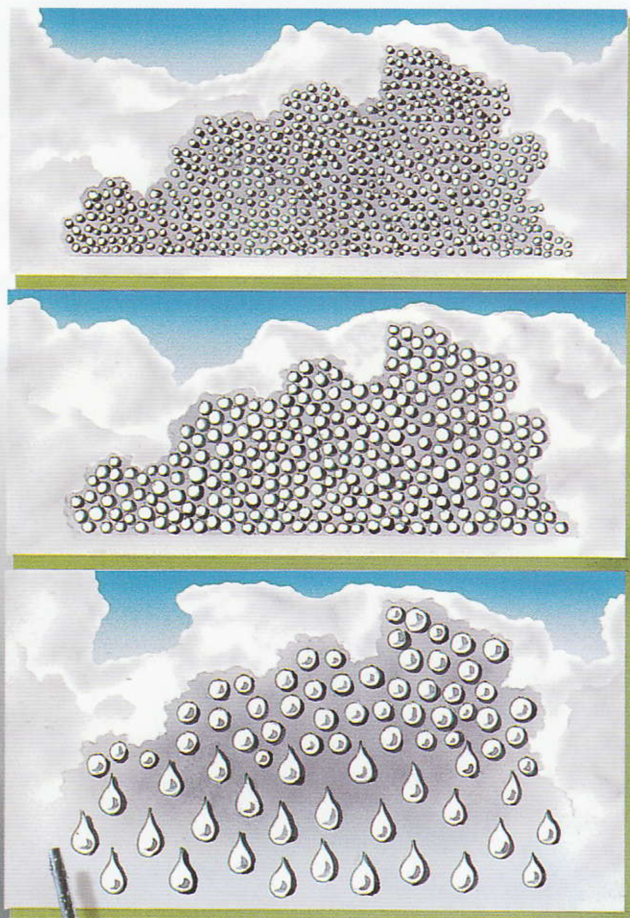
Ryte kalnus dengia rūkas.

Kaip susidaro lietaus debesys?

Mažyčiai vandens lašeliai, esantys debesyse, dar nėra tikrieji lietaus lašai. Jais jie virsta tuomet, kai tampa šalčiau ir vandens dalelytės susispaudžia, maži lašeliai virsta didesniais. Tuomet vis daugiau mažyčių lašelių leidžiasi žemyn, pakeliui priimdami jų vis daugiau, susilieja, didėja, pasunkėja, kol pagaliau ima lyti.

Tokiu būdu susidaręs lietus dažniausiai lyja tik mažais lašais. Tai vadinamoji dulksna. Dideliais lašais lyja tuomet, kai debesyse temperatūra būna tokia žema, jog ten susidaro ledo kristalai. Jie tampa snaigėmis, palieka debesį ir krisdami žemyn vėl ištirpsta šiltesniuose oro sluoksniuose. Tuomet ima lyti dideliais lašais.

Debesys neša ne tik lietų, bet ir sniegą, smulkią ir stambią krušą – vadinamuosius krintančius kritulius. Tačiau yra ir nusėdantys, žemės paviršiuje susiformuojantys krituliai – rasa ir šerkšnas, kurie su debesimis neturi nieko bendro.



Lietus ima lyti tuomet, kai esantys debesyse mažyčiai vandens lašeliai susilieja, pasunkėja, leidžiasi žemyn, pakeliui prisijungdami vis daugiau mažų lašelių.

Sunkūs lašai

Kai lietaus lašelių skersmuo sudaro 0,1–0,5 mm, krinta dulksna. Didesni lietaus lašai gali būti nuo 5 iki 6 mm dydžio. Jei į tokią liūtį papultume be skėčio, tektų pakentėti! Tiesa, lašų kritimą iš debesų pristabdo oras. Jei nebūtų jo pasipriešinimo, lašai į žemę kristų šautuvo kulkos greičiu!

Smulki kruša

Jei lietaus lašai ar ištirpusios snaigės krinta per labai šalto oro masę, esančią žemiau lietaus debesies, tai jie sušąla į kietus grūdėtus, 2–5 mm skersmens dydžio darinius. Tokie krituliai vadinami smulkia kruša.





Sniego kristalai – tai tikras gamtos stebuklas. Jie visuomet turi šešiakampės žvaigždės pavidalą, o pagal savo formą juos galima suskirstyti į 80 grupių.

SNIEGO RŪŠYS

Yra sausas ir šlapias sniegas. Prie žemos temperatūros (- 10°C) sniegas būna sausas ir birus, „laukinis sniegas“. Kai temperatūra esti vidutinė, krinta purus sniegas. Šlapias lipnus sniegas, tinkantis mėtytis sniego gniūžtėmis, krinta tuomet, kai temperatūra būna aukštesnė už užšalimo tašką.

Kodėl sninga?

Jei debesyje temperatūra nukrinta daug žemiau užšalimo taško, susidaro ne vandens lašai, o ledo kristalai. Jie susijungia į snaiges, pasunkėja ir leidžiasi žemyn. Sniegu jie virsta tik tuomet, kai visame kelyje temperatūra laikosi žemiau užšalimo taško.

Nors ledo kristalai visuomet turi šešias viršūnes ir šešias briaunas, nerasime nė vienos tokios pačios snaigės. Visų jų forma priklauso nuo temperatūros, aukščio, debesyje esančio vandens kiekio.

Kaip susidaro kruša?

Kruša susidaro aukštai esančiuose, vandens pritvinkusiuose debesyse, kur vyrauja žemyneigiai vėjai ir aukštyneigiai oro srautai, panašiai, kaip audros debesyse. Didelius vandens lašus aukštyneigiai oro srautai kelia į viršų, kur jie sušąla į ledą, vėl krinta žemyn, ant jų sluoksniuojasi kiti vandens lašai, šie vėl sušąla, kai maži ledo trupinėliai eilinį kartą pakeliami aukštyn. Šitaip „važinėjant liftu“ auga vis naujas ledo sluoksnis. Galiausiai krušos grūdeliai taip pasunkėja, kad ima kristi žemyn.

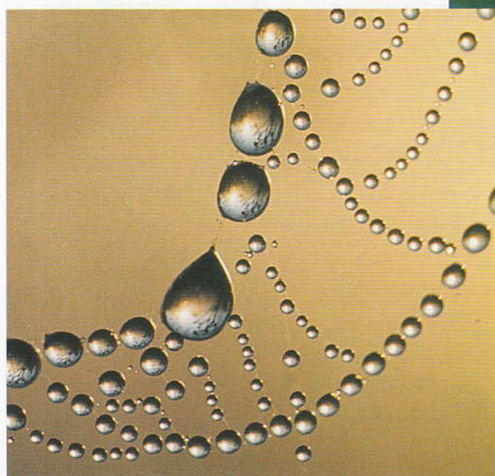


Jei krušos grūdelį perpjautume pusiau, tai pamatytume, kad ledo sluoksniai dengia vienas kitą, lyg svogūno lukštai. Tų sluoksnių skaičius rodo, kaip dažnai grūdelis keliavo aukštyn ir žemyn. Krušos grūdai būna didumo sulig rutuliuku, kartais kaip teniso kamuoliukai ar net dar didesni.

Iš kur atsiranda rasa?

Po vėsios, giedros vasaros nakties sode galima pamatyti daug blizgančių mažų vandens lašelių. Tai rasa. Ji nenukrinta iš dangaus, bet susidaro čia, žemėje, kai naktį atvėsta saulės įšildytas žemės paviršius. Tuomet atšąla ir arti žemės esantis šiltas, drėgnas oras. Taigi nematomi vandens garai kondensuojasi ir taip susidaro mažyčiai lašeliai, nusėdantys ant žemės ir augalų. Pakilus saulei rasa greit išgaruoja.

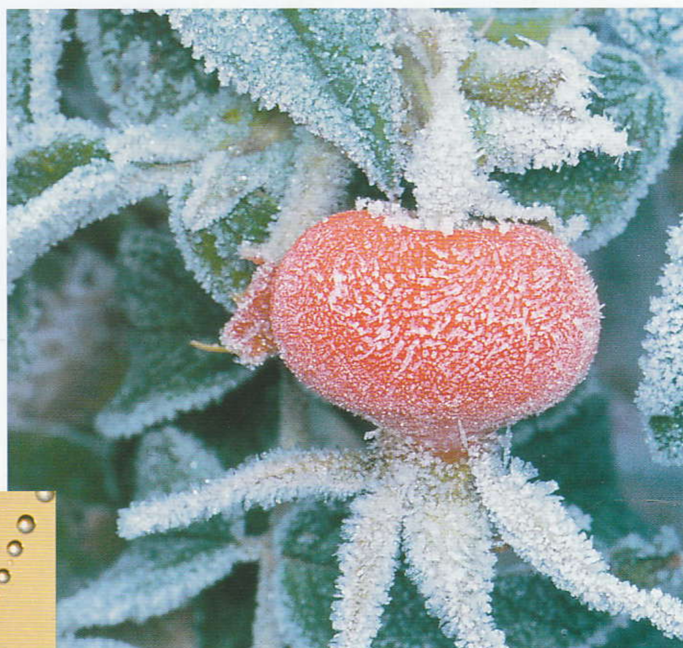
Dykumose gyvūnams ir augalams rasa dažnai būna vienintelis ir patikimas vandens šaltinis.



Rasos lašeliai ant voratinklio.

Kas yra šerkšnas?

Jei giedromis rudens ir žiemos naktimis oras prie žemės atvėsta žemiau užšalimo taško, tai vandens garai virsta nesuskaičiuojamais ledo kristalais. Tuomet plonas, sidabru tviskantis ledo apklotas apdengia miškus ir laukus. Gražu žiūrėti į apšerkšnijusį gamtovaizdį. Tuo tarpu yra pavojinga, kai lauke šąla ir pučia vėjas Jis atneša daugybę rūko ar debesų lašelių, nusėdančių ant augalų ir medžių. Tuomet ten susidaro pavojų kelianti ledo pluta, kartais tokia stora, kad jos slegiami medžiai lūžinėja tarsi degtukai.



Gražu pažiūrėti, kaip šerkšnas smulkučiais ledo kristalėliais aptraukia medžių vaisius, krūmus ir augalus.

Kas yra higrometras?

Oro drėgnį galima išmatuoti dvejopai. Plaukų higrometras sudarytas taip, kad panaudotų žmogaus plauko savybę didėjant drėgmei išsitempti. Vienoje pusėje stipriai įtempiama ilga plaukų sruoga, kitoje pusėje ji per ašį sujungiama su rodykle. Skalėje galima matyti plaukų ryšulėlio sutrumpėjimą ir pailgėjimą.

Kitas prietaisas drėgmei matuoti yra psichrometras, susidedantis iš dviejų vienodų termometrų. Vieno termometro kapsulė yra apvyniota drėgnu medvilniniu tvarsčiu.

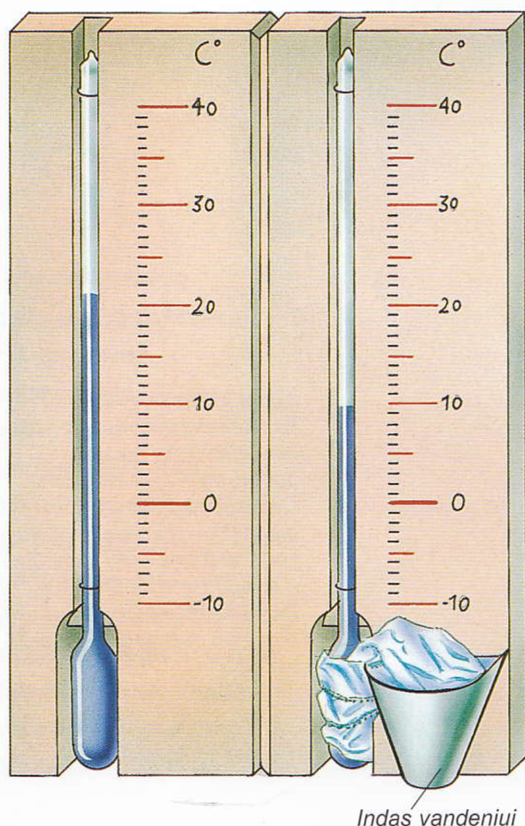
Jei oras yra prisotintas vandens garų, tuomet abu termometrai rodo

LIETAUS REKORDAI

Skirtingose žemės vietose iškrinta labai nevienodas kritulių kiekis. Pavyzdžiui, Gobio dykumoje (Centrinėje Azijoje) ar Čilės šiaurėje kai kuriais metais iš viso nelyja. Tuo tarpu Havajų saloje Kauai, Mount Vai-ale-ali kalno viršūnėje lyja 350 dienų per metus. Panašiai yra ir kai kuriose Himalajų kalnų papėdėse. Tenai vienam kvadratiniam cm per metus tenka nuo 12 000 iki 14 000 l vandens, Vokietijoje – vidutiniškai nuo 600 iki 800 litrų.

vienodą temperatūrą. Kai oras neprisotintas, vanduo išgaruoja iš drėgnai laikomo termometro.

Kadangi dar yra reikalinga šiluma, tai šis termometras atvėsta ir rodo žemesnę temperatūrą, negu „sausasis“ termometras. Pagal temperatūrų skirtumą galima apskaičiuoti oro drėgmę.



Psichrometras. Psichrometrinės lentelės pagalba, palyginus dviejų termometrų temperatūrų skirtumus, galima nustatyti oro drėgnį.

Kas yra kritulmatis?

Tai yra paprastas arti žemės paviršiaus laikomas indas krituliams rinkti. Vandens kiekis, susikaupęs inde po lietingos dienos, dažniausiai yra pateikiamas mm kaip kritulių aukštis. Vieno mm kritulių aukštis reiškia, kad atviroje vietoje, kur lietaus vanduo negali nubėgti, yra prilyta iki vieno mm aukščio. Tai atitinka vieną l kritulių į vieną kvadratinį metrą. Viename kvadratiniame km tai būtų vienas milijonas litrų. Norint pervežti tokį kiekį vandens reikėtų dviejų prekinių traukinių su 25 vagonais!



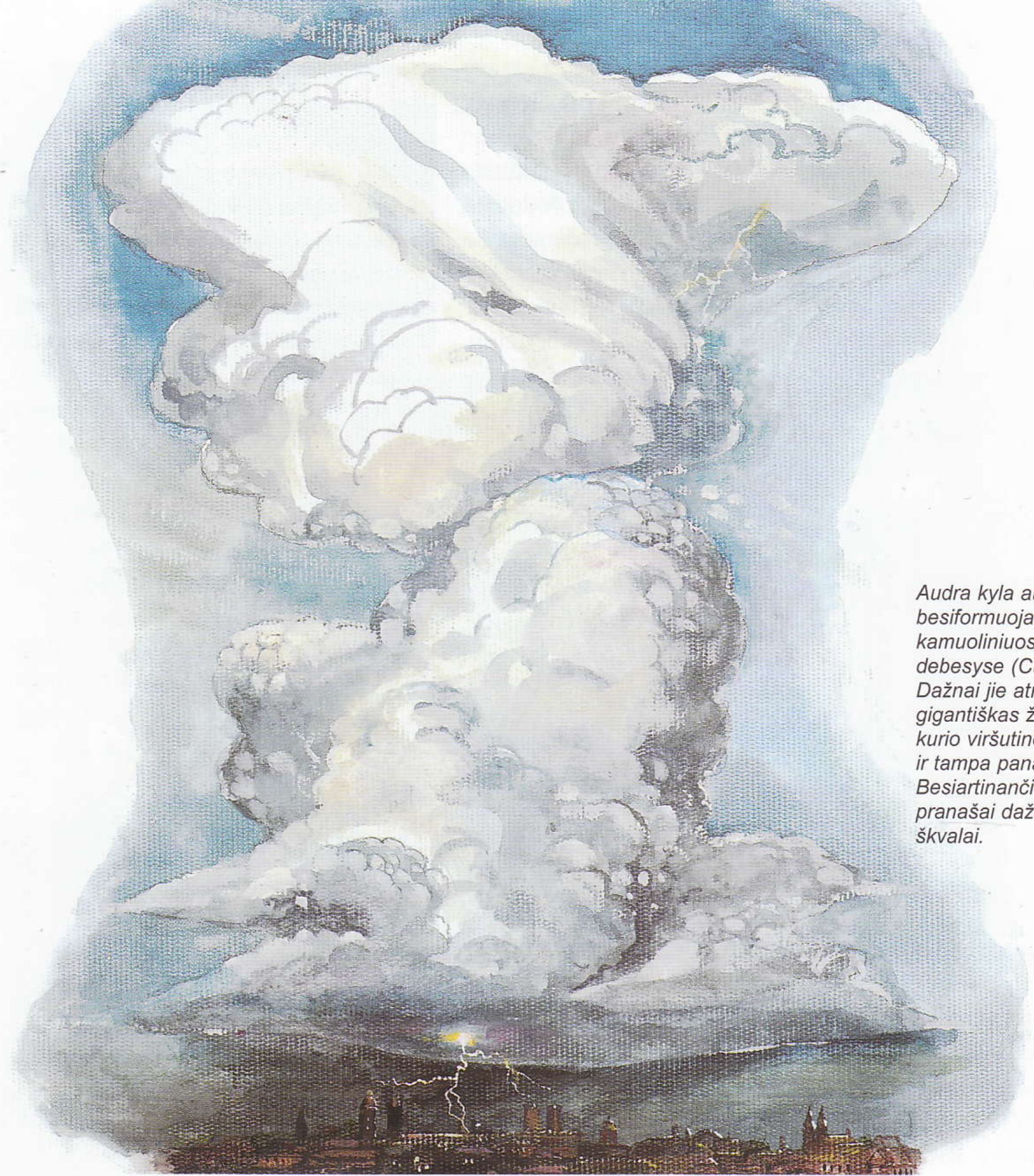
Plačiai paplitęs plaukų higrometras – tai „orų namelis“. Jei oro drėgmė kyla, plaukai viduje išsitempia ir iš namelio vidaus pasirodo vyras. Esant sausam orui plaukai susitraukia, tuomet pasirodo moteris.

PABANDYK!

KRITULIŲ MATAVIMAS

Gali pamatuoti, kiek prilijo per dieną. Reikės stiklinio arba plastikinio indo su piltuvėliu. Svarbu tik tai, jog piltuvėlio ir indo apatinės dalies skersmuo būtų vienodas. Naudodamasis liniuote arba pažymėta skale gali kasdieną kontroliuoti, kiek mm prilijo. 5 mm kritulių tavo inde reiškia, jog kiekvienam kvadratiniam metrui teko 5 l vandens.





Audra kyla aukštyn besiformuojančiuose kamuoliniuose audros debesyse (Cumulonimbus). Dažnai jie atrodo it gigantiškas žiedinis kopūstas, kurio viršutinė dalis išplatėja ir tampa panaši į priekalą. Besiartinančios audros pranašai dažnai būna stiprūs škvalai.

Ypatingieji orų reiškiniai

Dėl ko kyla audra?

Senovėje žmonės galvojo, jog žaibas ir griaustinis yra supykusių dievų ginklai. Šiandieną mes žinome, kad audra – tai paprastas gamtos reiškinys. Dažniausiai būna vasariškos audros. Jos siaučia vasarą, kai labai karšta ir tuo pat metu yra didelis oro drėgnis. Neveltui vasaros audrai apibūdinti mes sakome, kad oras yra „tvankus". Tuomet mūsų oda prakaituoja, nes oras nebėra pajėgus priimti daugiau drėgmės. Audra kyla tuomet, kai šiltas drėgnas oras labai greit yra sviedžiamas į šalto oro sritį. Tuomet susiformuoja milžiniški „debesų kalnai", dažnai siekiantys net 10 km aukštį.

Audrai yra būdingi kamuoliniai debesys. Didžiausi jų panašūs į gigantiškus žiedinius kopūstus, viršūnėje įgaunantys priekalo formą.

Ar arti yra audra?

Jei griaustinis griaudžia už 1 km, tai jo garsas pasigirsta po trijų sekundžių. Kai norime sužinoti, ar toli audra, reikia suskaičiuoti sekundes, skiriančias žaibą ir griaustinį, bei gautą skaičių dalinti iš trijų. Taigi jei sužaibavus, griaustinis pasigirs po 9 sekundžių, reiškia audra yra už 3 km.

PABANDYK! **ŽAIBAS IR GRIAUSTINIS**

Žaibą ir griaustinį gali pasigaminti pats. Pripūsk du pailgus balionus, juos suglausk ir surišk, tuo pat metu kiekvieną atskirai patrink į fotelio apmušalą.Tada oras balionuose įsielektrina. Jei dabar balionus suglausi viršūnėmis, pasirodys mažos kibirkštėlės, tai „žaibas“, o pasigirdęs silpnas spragsėjimas – „griaustinis“. Bandymą geriausia atlikti tamsioje patalpoje.

AUDROS METU geriausia būti uždaroje patalpoje arba automobilyje. Jei esi lauke, reikia vengti medžių ir jokiu būdu nestovėti atviroje vietoje. Jei jau taip atsitiko, reikia eiti pritūpus, rankomis apglėbus kojas, geriausia sausoje dauboje ar lomoje. Taip pat stenkitės nebūti arti metalinių tvorų ir vandens.

Kas yra žaibas ir griaustinis?

Audros debesyje vėjai aukštyn ir žemyn juda didžiuliu greičiu, kartu nešiodami ten esančius vandens lašus bei ledo kristalus. Tuomet susitvenkia elektros krūviai. Viršutinė debesio dalis, kur susidaro ledo kristalai, visuomet įgauna didelį teigiamą, apatinė, su susibūrusiais vandens lašais – neigiamą krūvį. Kai elektros krūvių skirtumas tampa pakankamai didelis, įvyksta elektros iškrova, tuomet ir blyksteli žaibas.

Dažniausiai jis pasirenka trumpiausią kelią į žemę, ore apeidamas didžiausias klūtis. Dėl to žaibo kelias žemyn ir būna ne tiesus, o vingiuotas. Aplink save esantį orą žaibas įkaitina iki 30 000°C. Dėl to oras be galo greitai išsiplečia Kai jis tampa greitesnis už garsą, jį tarsi „perskrodžia“ ir sprogsta, pasigirsta kurtinantis griausmas. Žaibuoja ir griaudžia visuomet vienu metu, tik žaibą mes pamatome anksčiau dėl to, kad šviesos greitis yra didesnis.

Bendžaminas Franklinas atlieka savo garsųjį bandymą. Tai be galo pavojinga – jokiu būdu nevalia jo atkartoti!

Kas išrado žaibolaidį?

1751 metais amerikiečių gamtininkas Bendžaminas Franklinas (1706–1790) ėmėsi tokio dabar plačiai žinomo bandymo: laikydamas virvę audros metu paleido aitvarą, turintį



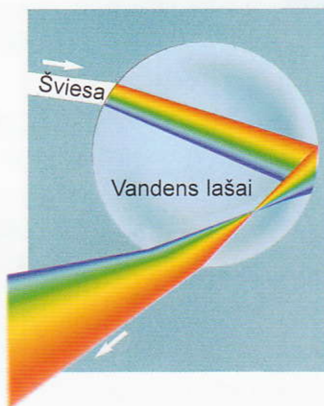
Žaibas dažniausia trenkia į aukštus pastatus ir medžius.

metalinę viršūnę. Ant apatinio virvės galo Franklinas pririšo didelį raktą, prie jo – šilkinį kaspiną. Tai turėjo jį apsaugoti nuo elektros smūgio. Lietus permerkė virvę ir ji tapo laidi elektrai. Franklinui pavyko išvengti elektros smūgio. Tuomet žmonės kalbėjo, esą „Franklinas iš debesų prisiviliojo žaibą“.

Po metų Franklinas išrado žaibolaidį – vielas, gaudančias žaibą ir jį nukenksminančias.

Kas yra Faradėjaus narvas?

„Faradėjaus narvas“ – tai patalpa, iš visų pusių apsupta elektrai laidaus metalo ir yra geriausia apsauga nuo žaibų, kadangi metalas nukreipia elektros srovę nuo patalpos vidaus. Faradėjaus narvai yra geležinkeliai, mašinos, lėktuvai, taip pat mūsų namus saugantys žaibolaidžiai. Šis išradimas priklauso anglų fizikui ir chemikui Michaeliui Faradėjui (1791–1867).





Saulės šviesos refrakcija ir atsispindėjimas vandens laše. Kai lyja lietus, jo lašai, tarsi daugybė stiklinių prizmių išsklaido saulės spindulius į spalvotą šviesą.

Kaip atsiranda vaivorykštė?

Dažnai po smarkios audros danguje pasirodo gražuolė vaivorykštė. Senovėje apie ją buvo kuriamos legendos. Graikų mitas pasakoja apie dievų pasiuntinę Iridę, vaivorykšte nusileidusią iš dangaus. Vakarų Europoje yra paplitusi sakmė apie tai, jog ten, kur baigiasi vaivorykštė, užkastas aukso puodas. Šiandien mes žinome, kaip danguje atsiranda ši spalvota juosta.

Saulės šviesa atrodo bespalvė ir vadinama balta šviesa. Ar taip yra iš tiesų? Vandens stiklinę saulėje pastatykime taip, kad po ja esantis balto popieriaus lapas liktų šešėlyje. Saulės šviesa šviečia per stiklą ir išgauna spalvas ant popieriaus!

Saulės šviesa yra raudonos, oranžinės, geltonos, žalios, mėlynos indigo ir violetinės spalvų mišinys. Kai ji yra laužiama – kaip atsitiko su mūsų vandens stikline arba prizmėje, ji išsisklaido į septynias spalvas. Mažytės prizmės veikia milijonus lietaus lašelių, besileidžiančių žemyn, siaučiant audrai. Kiekvienas jų padalina šviesą į sudedamąsias jos dalis. Taip atsiranda spalvota juosta, lanku nusidriekianti per visą dangų. Mes ją galime matyti tik tuomet, kai saulė šviečia iš užnugario, o priešaky lyja lietus. Lietaus lašai turi būtent dar vieną savybę: atspindėti šviesą kaip veidrodyje.

Kada susidaro vaivorykštė

Pačios gražiausios vaivorykštės paprastai atsiranda po stiprių audrų, kurias lydi kruša. Tada dažniausiai lyja dideliais lašais, kurie geriausiai išskirsto saulės šviesą. Vaivorykštėms susidaryti palankiausia saulės padėtis būna anksti pavasarį arba rudenį.

Kodėl rytais ir vakarais parausta dangus?

Kiekviena spalva tolsta it nevienodo ilgio banga. Ilgiausios bangos yra raudonos, trumpiausios – violetinės spalvos. Kai saulė žemai, jos spinduliai labai įstrižai skverbiasi pro apatinį oro sluoksnį. Tuomet jiems reikia praeiti tolesnį kelią, negu saulei esant aukštai danguje. Todėl saulės spinduliai sutinka be galo daug dujų molekulių ir dulkių dalelyčių. Trumpųjų bangų šviesą mažosios dalelytės nukreipia į šonus, o ilgųjų bangų raudona šviesa be vargo perskrodžia šį oro sluoksnį. Dėl to ji ir vyrauja danguje – kaip aušra nudažo dangų raudoniu, saulėlydyje – vakaro gaisais.

Kas yra poliarinė pašvaistė?

Poliarinės pašvaistės yra nuostabūs gamtos reiškiniai, kuriuos galime stebėti abiejuose žemės poliuose. Kai saulė išspinduliuoja dideles elektros dalelių iškrovas, susidaro mirguliuojančios girliandos, šleifai ir lankai. Šios dalelytės – vadinamasis saulės vėjas – dideliu greičiu skrieja kosmose. Arti žemės jas pagauna magnetinis laukas ir nukreipia žemės polių link. Būdamos 100–400 km aukštyje saulės vėjo dalelės susiduria su žemę supančio oro apvalkalo atomais ir molekulėmis. Tuomet tos dalelės tampa it žibintai – dangus pražysta spinduliuojančiomis spalvomis.

DVASIŲ KOVOS

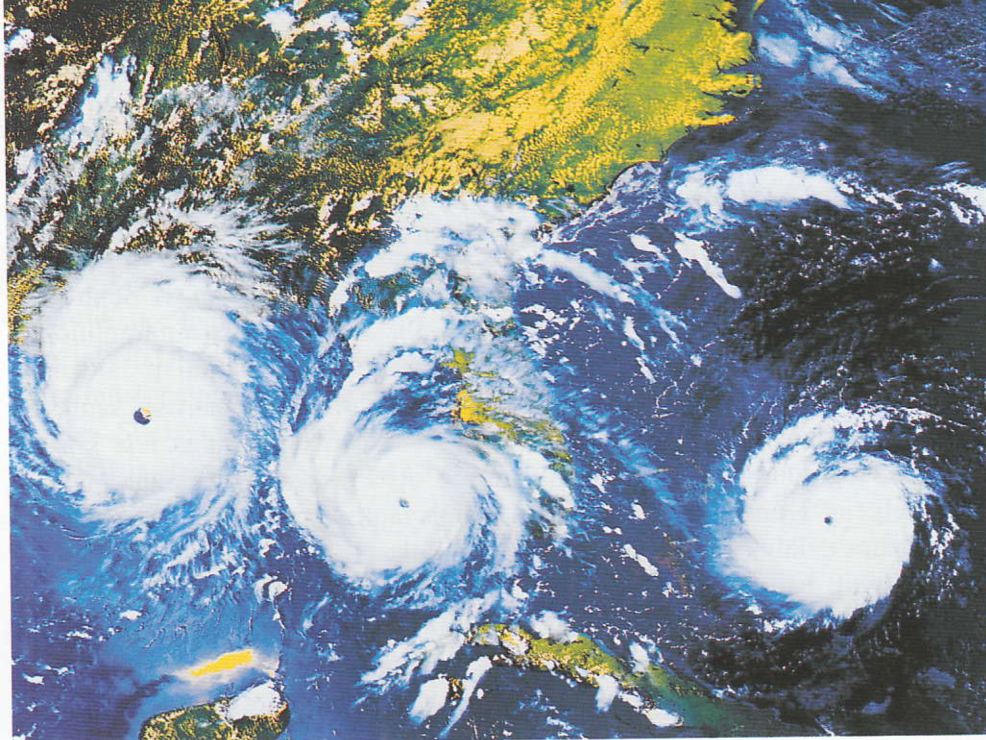
Šiaurės tautos tikėjo, jog poliarinės pašvaistės reiškia danguje vykstančias dvasių kovas, o Viduramžių Europoje jos buvo įvairių katastrofų pranašai. Taip pat ir daug vėlesniais laikais šie gamtos reiškiniai kėlė nerimą. Kai 1938 metais Šiaurės ašigalyje milžiniška pašvaistė raudonu purpuru suspindo nakties danguje ir nusitęsė net iki Alžyro, daug kur buvo griebtasi ginklų. Tuo pat metu Norvegijos pietuose tapo šviesu kaip dieną.

Įspūdingomis spalvomis žaižaruojantis vakarėjantis dangus virš Arkties jūros.



Įsiliepsnoja poliarinė pašvaistė.





Viesulas „Andrius“ artinasi prie Amerikos rytinės pakrantės. Trejeto palydovų nufotografuotas vaizdas.

Kas yra miražas?

Sausomis karštomis dienomis kartais ant gatvės galima pamatyti blizgančias vandens balutes. Prisiartinus jos staiga dingsta. Tai buvo fatamorgana, miražas. Jis atsiranda, kai šviesos spinduliai, eidami per skirtingos šilumos ir storio oro sluoksnius, yra laužiami keletą kartų. Prie pat įkaitusio asfalto susirenka karštas, išretėjęs oras. Nuo jo, tarsi nuo veidrodžio, atsispindi įstrižai krintantys šviesos spinduliai. Todėl matyti toli esantys daiktai ar charakteringi aplinkos objektai, apie kuriuos neretai tuo momentu pagalvojame. Šlapia gatvė - dažniausiai tai dangaus atspindys.

Kas yra uraganas?

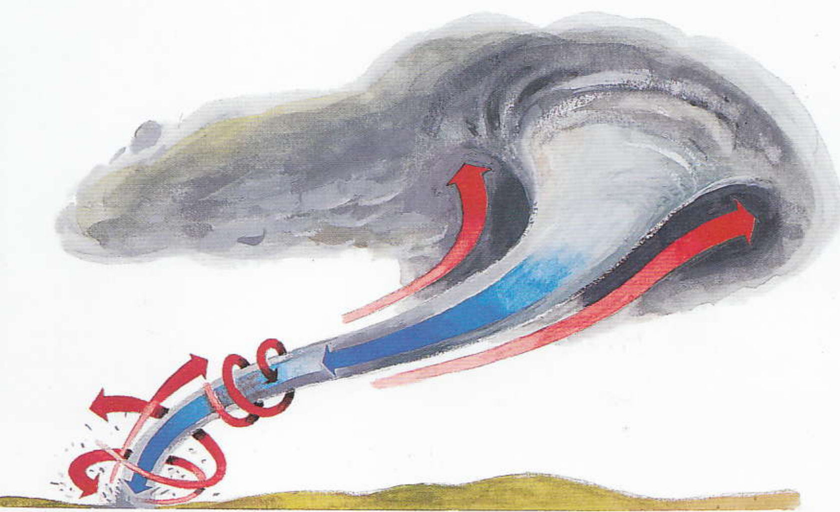
Daug pavojingesni už audras, siaučiančias Europoje, yra tropikų viesulai. Amerikoje jie yra vadinami uraganais, Indijos vandenyno regione – ciklonais, Ramiojo vandenyno vakarinėje dalyje – taifūnais, Australijoje – vily-vily. Viesulai susidaro vasaros pabaigoje virš tropinių jūrų, kurių temperatūra siekia 27°C.

FATAMORGANA

Miražai dažniausiai susidaro virš smarkiai įkaitusių ar atvėsusių lygumų, daugiausia dykumose ar virš jūrų. Prie pat įkaitusio žemės paviršiaus laužiami šviesos spinduliai atspindi mėlyną dangų ir tuomet dykumų keliauninkai priešais save pamatydavo ežerą. Miražų pasitaiko ir jūrose, kur šviesos spinduliai dažnai būna taip laužiami, jog tolumoje plaukiantys laivai atrodo besisupantys danguje.

Taip atrodė Floridos (JAV) pietinė dalis, praūžus viesului „Andrius“.





Tornadas atsiranda esant dideliems oro temperatūrų ir drėgmės skirtumams, kai nedideliame plote susiduria ir persimaišo šaltas sausas su drėgnu šiltu oru. Šaltas oras veržiasi žemyn, tuo pat metu šiltas oras spirale staigiai kyla aukštyn ir kondensuojasi.

Ar tornadai pavojingi?

Tornadai – nedideli, tačiau dažnai viską savo kelyje griaunantys viesulai, susidarantys žemyne. Didžiulio audros debesio apačioje šiltas oras vis greičiau spirale kyla aukštyn, panašiai, kaip atliekantis piruetą ant ledo čiuožėjas. Galiausiai debesio apačioje susiformuoja kažkas panašaus į žarną ir žemės link nutįsta „dramblio straublys". Kai tik milžinišku greičiu lekianti tokia oro žarna paliečia žemę, ima viską, kas pasitaiko jos kelyje, traukti į save aukštyn ir nešti tolyn. Kai tornadas nusilpsta, daiktai pamažu ima kristi. Tornadų greitis jų viduje dažnai siekia iki 500 km per valandą ar daugiau.

Dėl kaitrios tropikų saulės įkaitintas vandenynas išgarina didelį kiekį vandens.

Tuomet vandens garai kartu su šiltu oru greit kyla aukštyn, jūros paviršiuje esantis oras įsiurbiamas, o iš šonų plūstantis oras ima suktis spirale kaip vanduo, bėgantis į nutekamąjį vamzdį – susidaro milžiniškas piltuvo formos sūkurys. Jo viduryje, vadinamojoje uragano „akyje", gana ramu ir šviesu, tuo tarpu aplink viesulo centrą sukasi didžiulės audros, galinčios pasiekti 300 km/sek greitį. Štai tokia spiralė, susidedanti iš debesų, vėjo ir lietaus kartais siaučia ištisomis savaitėmis, dažnai nukeliaudama tūkstančius kilometrų. Tik kai toks viesulas pasiekia sausumą arba šaltesnius vandenis, jis pagaliau „išsikvepia", pritrūkęs šilto ir drėgno oro. Tačiau prieš tai dažnai jau būna nusiaubęs pakrančių gyvenvietes.

„VANDENS KELNĖS"

Taip vadinamas tornadas, susiformuojantis virš jūrų ar didesnių ežerų. Jis irgi turi straublio pavidalo žarną iš debesų, kuriai palietus vandens paviršių pasidaro sūkurys. Jo viduryje vanduo yra iškeliamas aukštyn. Tuomet susiformuoja storas, siekiantis 450 metrų aukščio, purslų debesis. „Vandens kelnės" vidutiniškai trunka tik 15 min, tačiau šis reiškinys yra labai pavojingas laivams.



Tornadas gali „įsiurbti" pastatus, automobilius ir medžius, juos iškelti ir nešti keletą kilometrų.

Šis reiškinys neprognozuojamas, dėl to tornadai yra pavojingi.

Aštuntadalį žemės teritorijos sudaro dykumos. Viena didžiausių yra Sacharos dykuma, esanti Šiaurės Afrikoje. Dažnai ten ištisais mėnesiais neiškrinta nė lašas vandens.

Oro formavimasis ir klimatas

Kas yra klimatas?

Nors oras yra sunkiai prognozuojamas, tačiau įvairiose žemės vietovėse šimtmečiais jis nekinta. Kiek prilyja per metus? Kiek šilumos gauna žemė? Kokio stiprumo vėjas ir kokia jo kryptis? Kaip per metus keičiasi oras? Visur čia vyrauja tam tikra tvarka. Bendros, atitinkančios vidurkį oro sąlygos stebimos per tam tikrą laiką tam tikroje vietoje, vadinamos klimatu. Jis išlieka visuomet toks pat, skirtingai negu oras, galintis keistis kasdieną. Klimato pokyčiai pastebimi tik per daugelį metų.

Kas yra klimato zonos?

Visa žemė padalinta į keletą klimato juostų; kuriose vyrauja tam tikras klimatas. Iš viso yra skiriamos 5 didelės ir 25 mažesnės klimato juostos. Tai priklauso nuo to, kaip nuosekliai yra tyrinėjama atitinkama juosta.

Prie penkių didžiųjų klimato juostų yra priskiriamos abi šaltosios zo-

KAS ĮTAKOJA KLIMATĄ

Klimatas pirmiausia priklauso nuo saulės spinduliavimo. Sritys netoli pusiaujo yra karšto klimato zonoje, toliau nuo jo – šalto. Be to, įtakos klimatui turi ir vietovės aukštis, atstumas nuo jūros, jos srovės, vėjai.







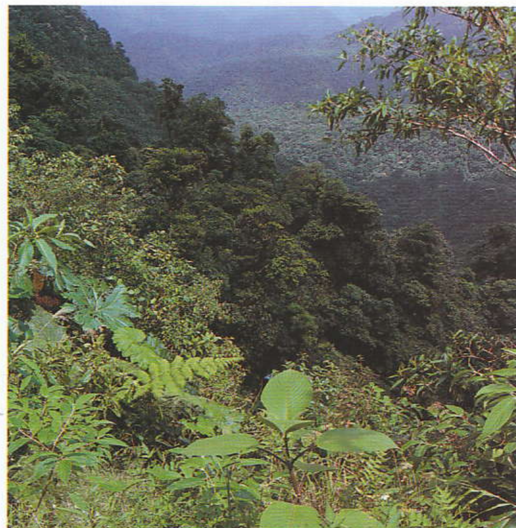
Žemės klimato juostoms būdinga skirtinga augalija ir gyvūnija. Pavyzdžiui, vidutinio klimato šiaurinėje zonoje gyvena rudieji lokiai, abipus pusiaujo, karšto klimato zonoje – drambliai, o pingvinai pamėgo šaltojo klimato pietinę zoną.

nos, esančios prie Šiaurės ir Pietų ašigalių, abi vidutinio klimato zonos ir abipus pusiaujo nusidriekusi tropinė zona. Klimatas formuoja planetos augaliją ir gyvūniją.

Kaip oras priklauso nuo aukšto ir žemo slėgio sričių?

Pusiaujuje, kur saulės spinduliai beveik statmenai krinta į žemės paviršių, šiltas oras visą laiką kyla aukštyn. Viršuje jis plūsta ašigalių link ir jo masė virš ekvatoriaus sumažėja. Susidaro žemo slėgio sritis, vadinamoji tykos zona. Oro masės slenka tykos zonai iš paskos, čia dažnai pučia silpni vėjai. Per dieną temperatūra pakyla iki 30°C, oras esti labai drėgnas, dangus debesuotas, o popietėmis dažnai prapliumpa audros. Tai – tipiškas tropikų klimatas, čia plyti didžiausi žemėje tropikų miškai.

Į šiaurę ir į pietus nuo tykos zonos, subtropikų zonoje, išsidėsčiusios sritys, kur vyrauja silpni vėjai ir aukštas oro slėgis. Nuo pusiaujo ateinantis atvėsintas oras pamažu leidžiasi žemyn, sušyla ir sudrėksta, tarsi „prarydamas“ debesis. Pusiausvyrai palaikyti, kaip atsvara nusileidžiančiam orui, jo masės kaupiasi iš šonų; ties šia sritimi sudarydamos tarsi oro „perteklių“. Aukšto oro slėgio zonose vyrauja



Amžinai žaliuojantys atogrąžų miškai tropikuose.

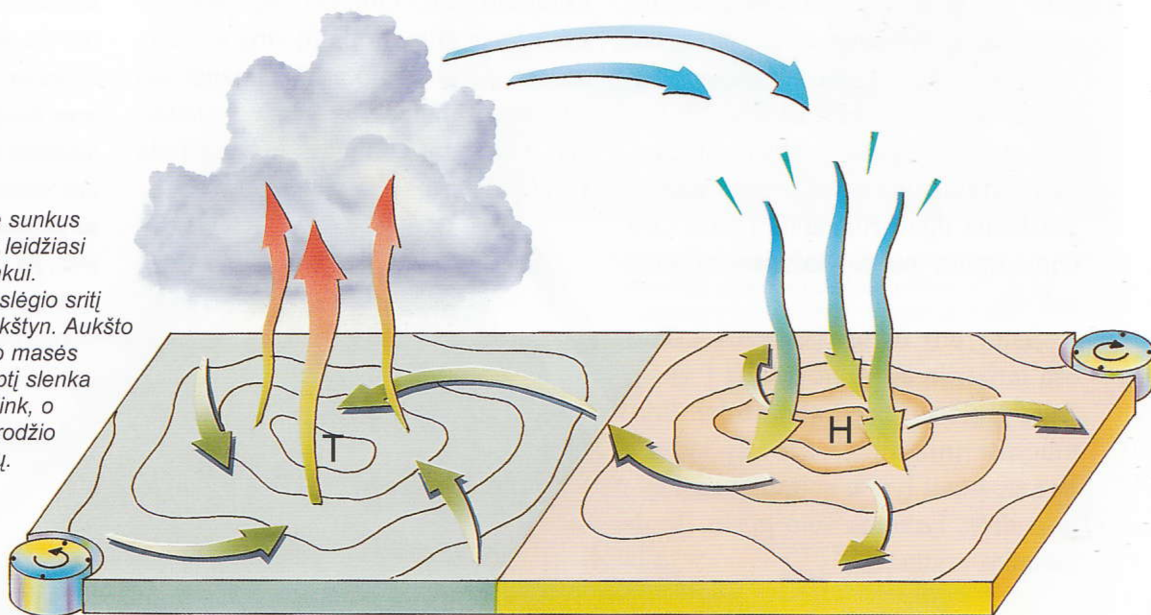
ramūs ir saulėti orai, dažnai nusidriekdami virš dykumų, pvz., virš Sacharos, taip pat ir virš abiejų Žemės ašigalių.

Biotopai

Kiekvienoje klimato zonoje išsidėstę tokie patys arba panašūs biotopai: drėgnuose tropikuose – atogrąžų miškai, kintančio drėgnumo tropikuose – savanos, sausuose tropikuose – dykumos. Vidutinio klimato juostoje plyti lapuočių ir spygliuočių miškai bei stepės, o poliarinėje zonoje driekiasi tundra.

Miesto klimatas

Dideliuose miestuose dažnai būna šilčiau negu kaime. Pastatai ir gatvės sugeria saulės energiją ir ją ilgiau išlaiko. Be to, miesto orą šildo transportas, namai, pramonė. Čia yra didesnis oro užterštumas, iškrinta daugiau kritulių.



Aukšto slėgio srityje sunkus šaltas oras pamažu leidžiasi žemyn ir plinta aplinkui. Įsiveržusios į žemo slėgio sritį jos sušyla ir kyla aukštyn. Aukšto oro slėgio srityje oro masės pagal laikrodžio kryptį slenka žemo slėgio srities link, o tenai – priešais laikrodžio rodyklę – kyla į viršų.

Kas yra oro masės?

Kai virš didelės srities oras yra vienodos temperatūros ir drėgnumo, jis vadinamas oro mase. Šilto oro masės, susiformuojančios tropikuose, vadinamos tropikų oru, o šalto, poliarinės srities oro – poliariniu oru.

Pagal tai, kur šios oro masės susiformuoja, t. y. virš jūros ar sausumos, jos įgauna skirtingas savybes. Dėl to jas meteorologai skirsto į poliarinį jūrinį orą (drėgnas, šaltas), tropinį jūrinį orą (drėgnas, šiltas), poliarinį žemyninį orą (sausas, šaltas), tropinį žemyninį orą (sausas, karštas).

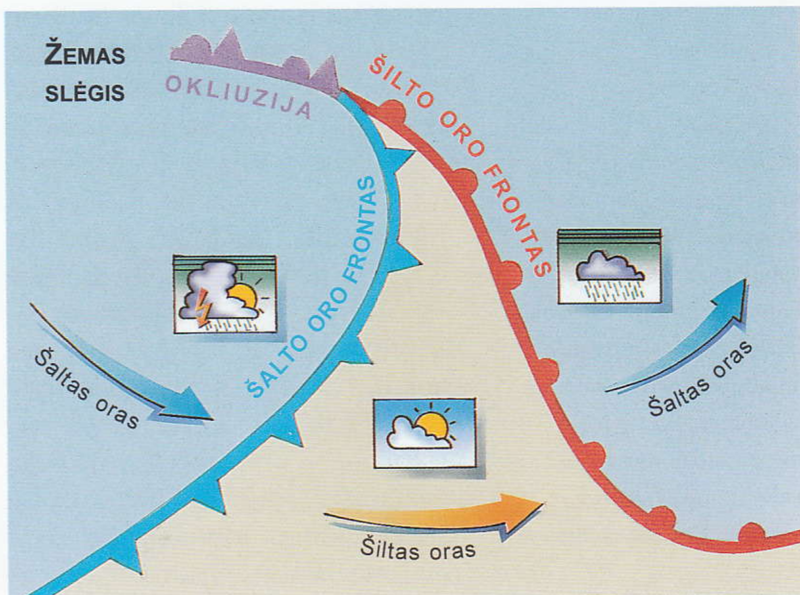
Aplink mūsų Žemės rutulį nenutrūkstamai vyksta oro masių, žymiai veikiančių mūsų orus, apytaka.

Kas yra orų frontai?

Kai tarpusavyje susiduria šaltos ir šiltos oro masės, keičiasi oras. Toks skirtingų oro masių susidūrimo paviršius yra vadinamas frontu.

Kai šilto oro masė įsiskverbia į šalto oro teritoriją, kalbame apie šilto oro frontą. Kadangi šiltas oras yra lengvesnis už šaltą, tai jis tiesiog „nuslysta" šaltu oru, besidriekiančiu arti žemės, aukštyn. Kildamas jis atvėsta, susiformuoja debesys, tuomet dažnai prasideda ilgai trunkantis lietus. Oro temperatūra po to dažniausiai kiek pakyla.

Šalto oro masei įsiveržus į šilto oro teritoriją šis greit pakyla į viršų, daug greičiau, negu atvirkščiai. Formuojasi milžiniški debesų kalnai, ima smarkiai lyti ar snigti, dažnai kyla audros, lydimos vėjo gūsių. Temperatūra krinta.





Frontai skiria skirtingos šilumos ir drėgnio oro mases. Kai artėja šilto oro frontas (dešinėje), prasideda ilgas įkyrus lietus. Užėjęs šalto oro frontas atneša su savim audras ir trumpas smarkias liūtis. Tarpuose tarp frontų oras būna palyginti švelnus, dažniausiai be kritulių.

Orų frontai gali apimti tūkstančius kilometrų, sakykim, kai tarp šalto poliarinio ir šilto tropinio orų susiformuoja žemo slėgio sritis. Dažnai ten susidaro milžiniški žemo slėgio sūkuriai, vadinami ciklonais, o juose juda frontų atskirtos oro masės.

OKLIUZIJA

Be šalto ir šilto oro frontų dar yra trečioji kategorija, okliuzija. Tuomet šaltas oras dengia šiltąjį. Taip atsitinka dėl to, jog šalti oro frontai keliauja greičiau už šiltuosius. (Virš jūros, pvz., jie juda 40% greičiau už šiltą frontą). Okliuziniai frontai atneša kritulius, besikeičiantį vėjuotą orą.

ORŲ KAITA

Aukšto ir žemo oro slėgio sritys ne visą laiką būna toje pačioje vietoje – jos keičiasi. Žemo slėgio sritis darosi panaši į apskritimą, kurio skersmuo yra nuo 1 000 iki 3 000 kilometrų. Šiaurės pusrutulyje ji dažniausiai slenka iš vakarų į rytus. Aukšto slėgio sričių apimtys būna dar didesnės.

AZORŲ ANTICIKLONAS

ir Islandijos ciklonas – šios dvi didžiosios sinoptinės situacijos dažnai formuoja Europos orus. Azorų anticiklonas susidaro netoli Azorų salų Atlanto vandenyne, prie subtropinių zonų ir kartais nusitęsia iki Vidurio Europos. Šio anticiklono dėka dažniausiai nusistovi puikus oras.

Kas yra didžioji sinoptinė situacija?

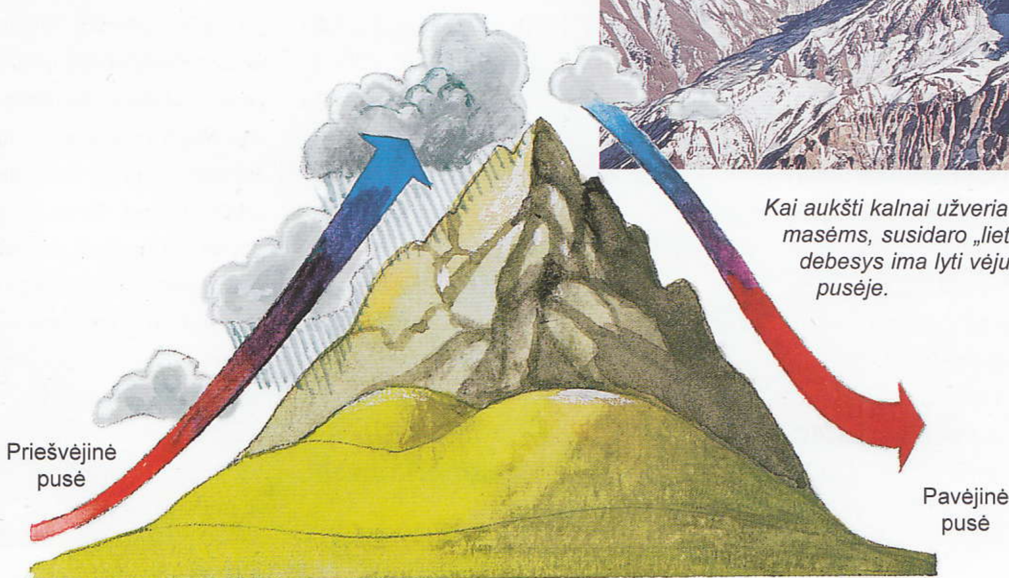
Keičiantis metų laikams kinta ne tik temperatūra, bet ir oro srovės. Jos padeda išdėstyti nuolat pasikartojančias vadinamąsias didžiąsias sinoptines situacijas. Tai yra būdingi oro slėgio pasiskirstymai, išliekantys mažiausiai tris dienas. Tačiau dažnai orams jie turi įtakos daug ilgiau. Orų žemėlapis rodo, jog vien Europoje tokių didžiųjų sinoptinių situacijų yra bent 20.

Kodėl kartais būtent prieš pat Šv. Kalėdas staiga dingsta visas sniegas? Dėl to kaltas yra vadinamasis Islandijos ciklonas. Ypač dažnai jis pasirodo apie Šv. Kalėdas, atneša švelnų orą iš Atlanto ir pražudo mūsų viltis sulaukti apšarmojusių švenčių. Islandijos ciklonas yra didžioji sinoptinė situacija. Jai susiformuoti padeda nuo Grenlandijos į pietus plūstantis poliarinis oras, prie Islandijos susimaišantis su šiltesniu Atlanto oru. Susidaro stipri žemo slėgio sritis, turinti įtakos mūsų orams, kai nuolat pučiantys aukštumų vėjai cikloną stumia Vidurio Europos link. Islandijos ciklonas ir Azorų anticiklonas priklauso žymiausioms didžiosioms sinoptinėms situacijoms, formuojančioms Europos orus.

Ar kalnai turi įtakos orui?

Aukšti kalnai turi įtakos orui ir klimatui, jie skatina vėjo atneštas drėgno oro mases kilti aukštyn. Susiformuoja tankūs debesys, kurie ritasi per vėjams atgręžtas, priešvėjines kalnų puses, aukštyn į viršų, ten atvėsta ir išsilyja. Ir priešingai, nuo vėjų apsaugotose, pavėjinėse pusėse, debesys išsisklaido.



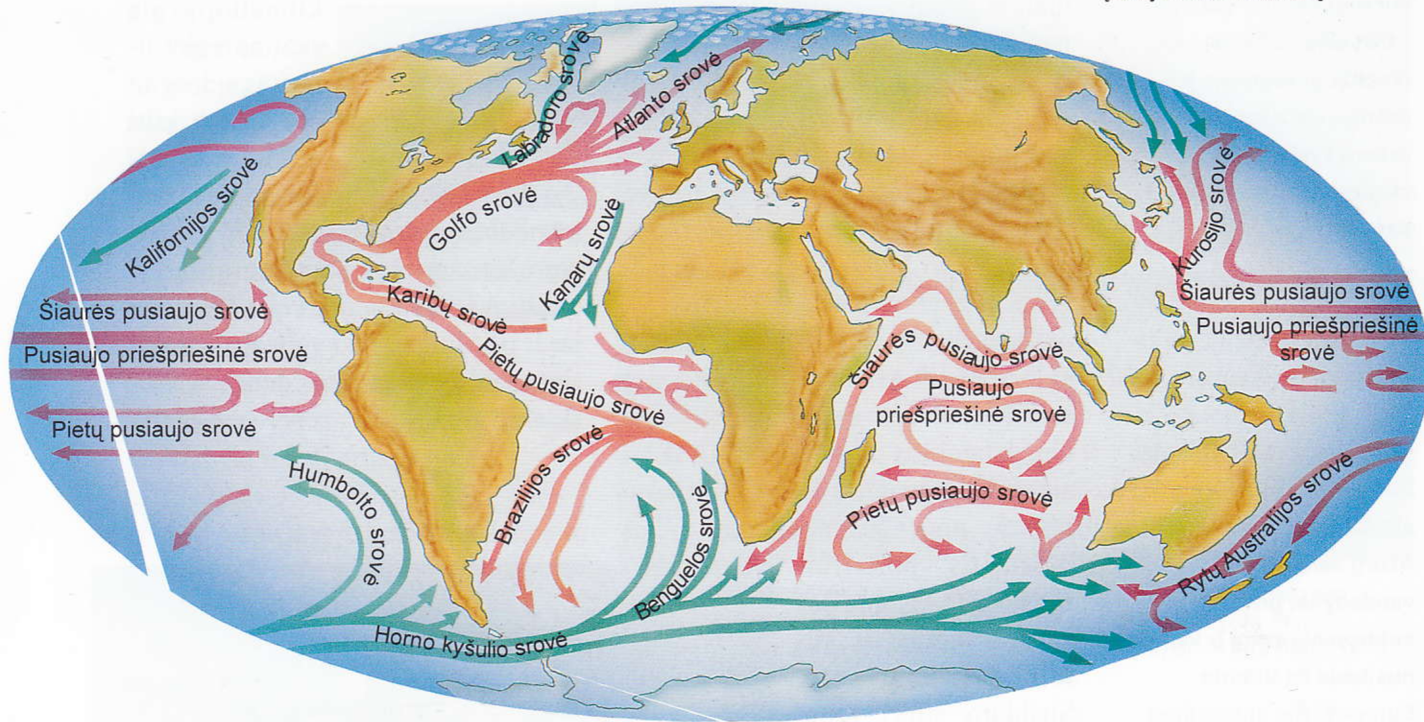


Kai aukšti kalnai užveria kelią drėgnoms oro masėms, susidaro „lietaus uždanga". Tada debesys ima lyti vėjui atgręžtoje kalno pusėje.

Tada dažniausiai nelyja. „Debesų uždanga“ dažnai nusitęsia toli virš žemumos, plytinčios priešais kalnus. Čia dažniausiai driekiasi dykumos, pavyzdžiui, Gobio dykuma. Iš vakarų, šiaurės ir pietų ją supa aukšti kalnai, šalia kurių išsilyja susikaupę debesys.

virkščias procesas: garuodamos milžiniškos vandens masės sunaudoja daug šilumos. Taigi jūriniam klimatui būdingos švelnios žiemos ir nekarštos vasaros. Kuo vietovė toliau nuo jūros, tuo jos įtaka klimatui yra mažesnė.

Svarbiausios šiltosios ir šaltosios jūrų srovės, kurias gena nuolat ta pačia kryptimi pučiantys vėjai. Jos gerokai įtakoja žemės klimatą.



Šiltoji jūros srovė

Šaltoji jūros srovė

Vanduo turi neįprastą savybę: jis gali sukaupti ir išlaikyti daugiau šilumos, negu bet kuri kita medžiaga. Pasaulio vandenynų viršutiniuose trijuose metruose pasaulio vandenynų vandens masės yra beveik tiek pat šilumos energijos, kaip visoje virš jų esančioje atmosferoje. Šią sukauptą saulės šilumą jūros ir vandenynai atiduoda labai iš lėto. Todėl žiemą oras virš jūros būna kur kas šiltesnis, negu virš sausumos. Vasarą vyksta at-

Kodėl vietovėse prie jūros žiemos esti švelnios?

Mūsų orą ir klimatą veikia ne tik nuolatinis pasaulinio vandenyno vandens masių garavimas, įšilimas ir atšalimas. Ramybės vandenynams neduoda bangos, potvyniai, atoslūgiai ir galingos, didžiuliais sūkuriais besiraitančios, vinguriuojančios, nuolat pastovia kryptimi pučiančių vėjų genamos jūrų srovės. Jos gabena milžiniškus šilumos kiekius iš žemės karštųjų zonų į šaltesnes, todėl klimatas darosi švelnesnis.

Ar klimatui turi įtakos jūrų srovės?

ŽEMYNINIS KLIMATAS

Didieji žemės sausumos plotai taip pat turi įtakos orui ir klimatui. Dienomis jie greitai įšyla, naktimis greitai atvėsta. Todėl žemyno viduryje orui yra būdingi dideli paros temperatūros svyravimai. Keičiantis metų laikams čia taip pat pasigendama subalansuotos jūros įtakos. Žemyniniam (arba kontinentiniam) klimatui būdingos karštos vasaros ir speiguotos žiemos.

Golfo srovė

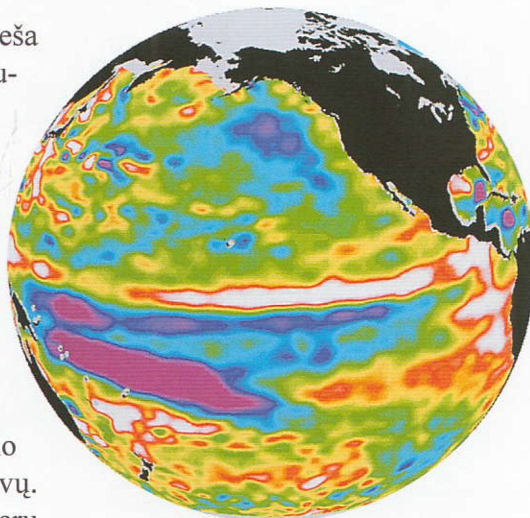
Šiltos jūrų srovės teka nuo pusiaujo tolyn, šaltosios – link jo. Viena didžiausių yra Golfo srovė, nešanti šiltą vandenį iš Golfo Meksikoje į Europos šiaurę. Dėl to žiemą neužšąla daugelis Norvegijos uostų. Golfo srovė yra 100 km pločio ir beveik 300 m gylio. Ji teka greičiau už didžiąsias žemyno upes.

Ir atvirkščiai, vėsų orą jos perneša į karštas žemės sritis. Vėjas, pučiantis virš tų srovių, neša žemynui šaltį ar šilumą.

Kas yra El Ninjo fenomenas?

Garsioji Humbolto srovė teka priešais Pietų Amerikos pakrantę. Jos šaltas, pilnas planktono vanduo knibždėte knibžda žuvų. Daugybei žmonių, ypatingai Peru gyventojams, tai – pragyvenimo šaltinis. Tačiau visada, maždaug prieš Šv. Kalėdas, į šaltąjį vandenį įsilieja šiltas vandens srautas – El Ninjo, vadinamas „Kristaus vaiku". Daugelyje žemės vietų ji pridaro daug bėdų: Pietų Amerikoje prasideda smarkios liūtys, sunaikinami vandens gyvūnai, Šiaurės Ameriką siaubia audros, Pietų Afriką, Braziliją, Australiją ir Pietų Aziją ištinka sausra ir nederlius.

Ekspertai žino, dėl ko atsiranda El Ninjo: pietrytinis pasatas nupučia šiltą vandenį iš Pietų Amerikos vakarinės pakrantės, tuo būdu užleisdamas vietą šaltam vandeniui. Kai jis staiga nurimsta, šiltas vanduo liejasi atgal. Tačiau nieks nežino, dėl kokių priežasčių vėjas staiga liaujasi pūtęs: oras ir klimatas slepia savyje dar daug mįslių.



Vandens paviršiaus temperatūrų vaizdas El Ninjo veikimo metu. Baltos ir raudonos dėmės skersai paveikslo viduryje ir dešinėje žymi El Ninjo šiltus vandenis.

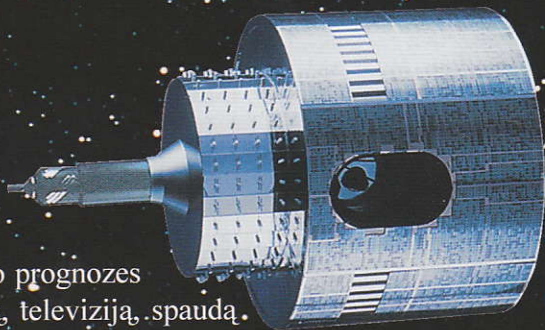
Sausra Pietų Afrikoje. Visai neseniai sužinota, jog El Ninjo visame pasaulyje sukelia įvairius kataklizmus.



Čia irgi El Ninjo pasekmės: praūžusios liūtys užtvindė didžiules Argentinos teritorijas.



Orų ir klimato prognozės



Aplink Žemę skriejantis meteorologinis palydovas.

Kas yra orų tarnybos?

Beveik kiekvienoje mūsų planetos valstybėje šiandien veikia sava nacionalinė meteorologinė orų tarnyba, kuri stebi orus, apdoroja gautus duomenis ir skelbia orų prognozes. Didesnių valstybių orų tarnybos apjungia įvairias orų prognozių šakas: vienos yra atsakingos už kelių būklės sąlygas, kitos skelbia numatomus orus jūreivystėje, dar kitos – lėktuvų skrydžių trasoms; yra agrarinė meteorologija, nusakanti orų prognozes žemės ūkiui.

Viena svarbiausių meteorologinės tarnybos užduočių yra įspėti apie blogą orą. Ji informuoja apie vėjo stiprumą, rūką ir matomumo lygį, apie audrą, šaltį, pūgą, lavinų pavojų. JAV veikia speciali tarnyba, perspėjanti apie uraganų pavojų. Meteorologinės orų tarnybos savo prognozes skelbia per radiją, televiziją, spaudą ar internetą.

Iš kur ateina duomenys apie orus?

Informacija orų prognozėms yra renkama iš viso pasaulio. Žinias apie orus teikia virš 8 000 sukomplektuotų stacionarių stočių, meteorologų laivai bei plūdurai, lėktuvuose esančios įrangos.

Čia įeina ir atokiuose rajonuose esančių bei jūrose plaukiojančių oro



Uragano tyrinėtojai skriejančioje orų prognozių stotyje. Jų tikslas – uragano „akis“.

METEOROLOGIJA

Meteorologija – tai mokslas apie oro reiškinius ir jų dėsningumus. Pavadinimą sugalvojo graikų filosofas Aristotelis (384–322 m. pr. Kr.). Jis parašė pirmąjį orų prognozių vadovėlį ir jį pavadino „Meteorologica“ – mokslu apie dangaus reiškinius.

ORŲ STEBĖJIMO TINKLAS

Pasauliniam orų stebėjimo tinklui priklauso: apie 10 000 stočių, dirbančių automatiniu režimu arba su sausumoje esančių žmonių įgulomis; 7 000 laivų, tarp jų ir prekybinių; 3 000 lėktuvų, dažniausiai keleivinių; 1 000 radijo siųstuvų stočių; 600 okeaninių plūdurų, 500 oro radarų stočių; 5 geostacionarūs oro palydovai; 4 ašigalius tiriantys oro palydovai; 3 pasaulinės oro tarnybų būstinės; apie 25 regioniniai centrai.

1960 METAIS balandžio pirmą dieną skrydžiui aplink Žemę buvo paleistas pirmasis orus tiriantis palydovas – *Tiros I*. Per 78 dienas jis padarė 23 000 žemės ir debesų fotografijų. Vėliau jis turėjo daug pasekėjų. Šiandien ne tik Rusija ir JAV, bet ir kitos Europos šalys, Japonija bei Indija turi savo orus tiriančius palydovus. Daugumos jų galiojimo laikas trunka penkerius metus.

stočių, dirbančių automatiniu režimu, duomenys, papildomi daviniai apie orą aukštuose atmosferos sluoksniuose. Helio pripildyti balionai radijo siųstuvus pakelia labai aukštai, aplink Žemę skrieja palydovai, fiksuojantys orų prognozes.

Taip iš viso pasaulio surinkti duomenys apdorojami pasauliniuose meteorologiniuose centruose, esančiuose Maskvoje (Rusija), Vašingtone (JAV) bei Melburne (Australija) ir sudaromi pasauliniai orų žemėlapiai. Gauta informacija pateikiama tam tikslui sukurtoms nacionalinėms orų tarnyboms.

METEOROLOGIJOS ISTORIJA

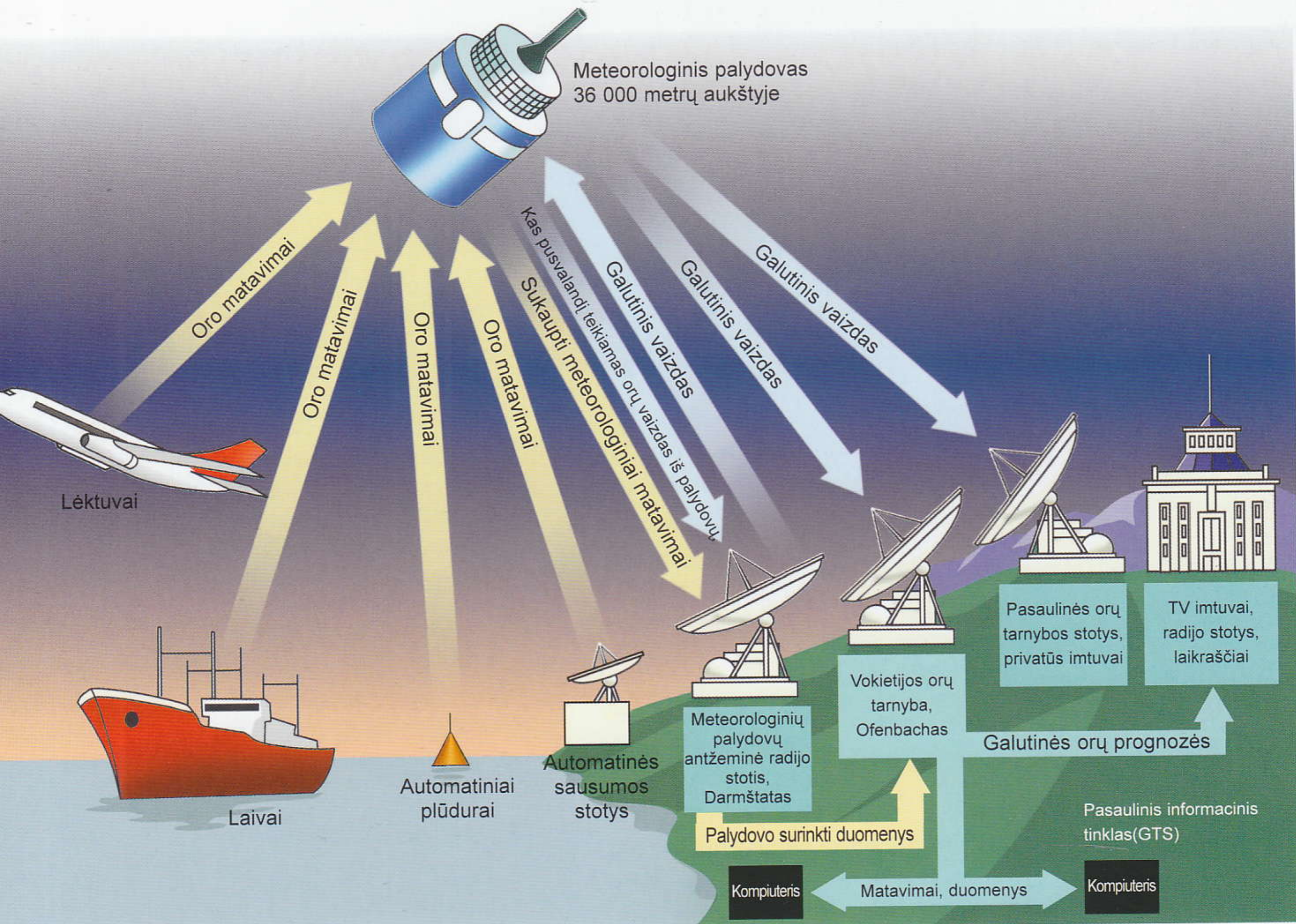
Šiuolaikinis mokslinis oro tyrinėjimas prasidėjo tik tuomet, kai buvo išrasti tokie svarbūs instrumentai, kaip barometras (1643) ir gyvsidabrio termometras (1714). 18 amžiaus pabaigoje susikūrė pirmosios orų tyrimo tarnybos. Tačiau praktinė jų veikla buvo labai ribota, kadangi stebėjimo rezultatai į kitas vietoves patekdavo be galo lėtai. Padėtis pasikeitė, kai 1837 metais buvo išrastas telegrafas. Tada prasidėjo mokslinės orų prognozės era.

Kaip dirba orus stebintis balionas?

Kasdien pasaulyje iš meteorologinių stočių žemėje ir jūroje į dangų pakyla 3 000 oro balionų. Jie būna pripildyti deguonies ar helio ir aprūpinti prietaisais, kuriais išmatuoja oro slėgį, temperatūrą bei drėgnį daugiau negu 30 km aukštyje. Nedidelis radijo siųstuvas gautus duomenis perduoda į žemėje įrengtą meteorologinę stotį. Oro baliono pagalba galima tyrinėti ir aukštumų vėjus. Pakildami balionai būna maždaug dviejų metrų skersmens. Mažėjant oro slėgiui jie vis labiau plečiasi, kol pasiekia 30 km aukštį. Tuomet jų skersmuo padidėja beveik dešimteriopai ir balionai sprogsta. Mažutis parašiutas į žemę nuleidžia zondą.



Orus tiriantys Žemės palydovai skrieja labai aukštai ir renka informaciją.



Ką daro orus tiriantis žemės palydovas?

Iš labai aukštai orus tyrinėjantys palydovai stebi mūsų planetą. Dieną ir naktį, vos ne kas pusę valandos jie automatiškai siunčia į žemę savo informaciją. Iš debesų apdangalo fotografijų meteorologai sprendžia, kaip šie yra išsidėstę, kaip jie keliauja ir kinta. Palydovai taip pat turi šilumos matavimo prietaisus, kurių pagalba fiksuoja vandenyno ir debesų paviršių temperatūrą. Nuolat yra matuojama drėgmė bei vėjo greitis troposferoje. Orus tyrinėjantys palydovai surenka duomenis iš automatinių oro stočių ir juos perduoda centrui. Kai kurie palydovai skrieja aplink žemę 800–1500 km aukštyje, kiti skrieja žemės sukimosi greičiu. Dėl to jie visą laiką esti danguje toje pat vietoje ir yra vadinami geostacionariais. Šie palydovai, būdami 36 000 km virš pusiaujo stebi trečdalį žemės paviršiaus.

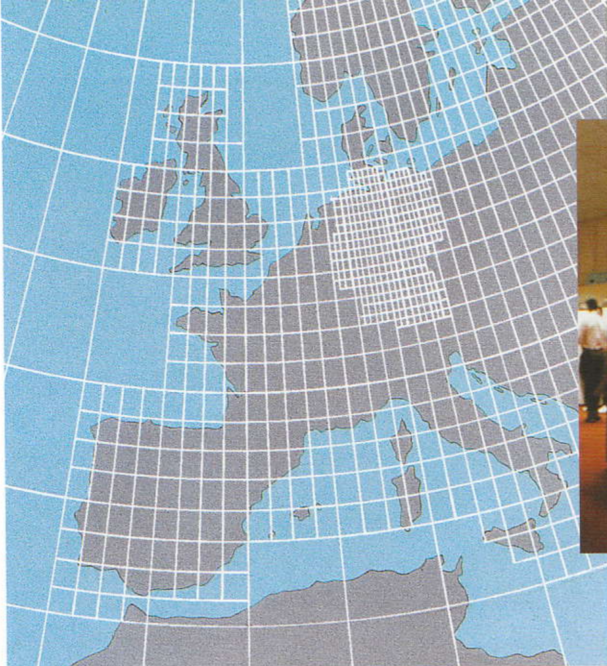
Kaip galingi skaičiuotuvai padeda meteorologams?

Be aukšto pajėgumo kompiuterinės įrangos būtų neįmanoma susivokti oro duomenų, kurie tiksliai nustatytu laiku suplaukia iš visų pasaulio kampelių, sraute. Meteorologų naudojami galingi skaičiuotuvai yra iš visų didžiausi ir sparčiausi.

Todėl šiandien jie gali numatyti orus 7–10 dienų į priekį. Šis procesas vyksta maždaug taip: kompiuteris žemę aptraukia trijų dimensijų grotelių tinklu. Vokietijos orų tarny-

Poveikis orui

Anksčiau buvo bandyta, šaudant į debesis, priversti lyti lietui. Dabar gi debesys „skiepijami" sidabro jodido kristalais, kuriuos lėktuvai paberia debesyse. Šie tampa idealiais kondensavimosi branduoliais, prie kurių prikimba vandens garai ir susiformuoja lietaus lašai. Taip paveikti debesys gali išlyti 25% daugiau lietaus. Be to, naudojant sidabro jodidą galima pasiekti, kad kruša iškristų anksčiau. Tačiau dėl tokio įsikišimo į gamtos reiškinius iki šiol netyla ginčai.



Orų prognozės grotelės. Kuo tankiau išsidėstę grotelių taškai, tuo tikslesnė orų prognozė.



Kompiuterinis orų žemėlapis.

ĮSPĖJIMAS APIE URAGANŲ PAVOJŲ

Vasaros pabaigoje, kai artinasi didžiausias uraganų pavojus, Amerikos meteorologai kas valandą gauna pranešimus iš palydovų. Pagal tai spėjama, kur kils audra. Jei pastebima uragano užuomazga ir vėjo greitis pažeme siekia mažiausiai 118 km per valandą, tai audra pavadinama uraganu, kartu suteikiant jam vardą. Nuo šiol jis yra rūpestingai stebimas. „Uragano medžiotojai“ specialių lėktuvų pagalba prasiskverbia iki uragano „akies“, išmatuoja temperatūrą, oro slėgį ir vėjo kryptį. Tai padeda apskaičiuoti tolesnį uragano kelią.

boje Ofenbache grotelių tinklo taškai išsidėstę 60 km atstumu ir siekia 12 km aukštį. Kiekvienam iš daugelio milijonų tinklo taškui yra apskaičiuota, koks bus vėjas, oro slėgis, temperatūra ir drėgmė. Toks rezultatas gaunamas apdorojus palydovų, stebėjimų stočių, lėktuvų, radijo siųstuvų pranešimų duomenis. Pagal juos sudaroma orų prognozė visam pasauliui.

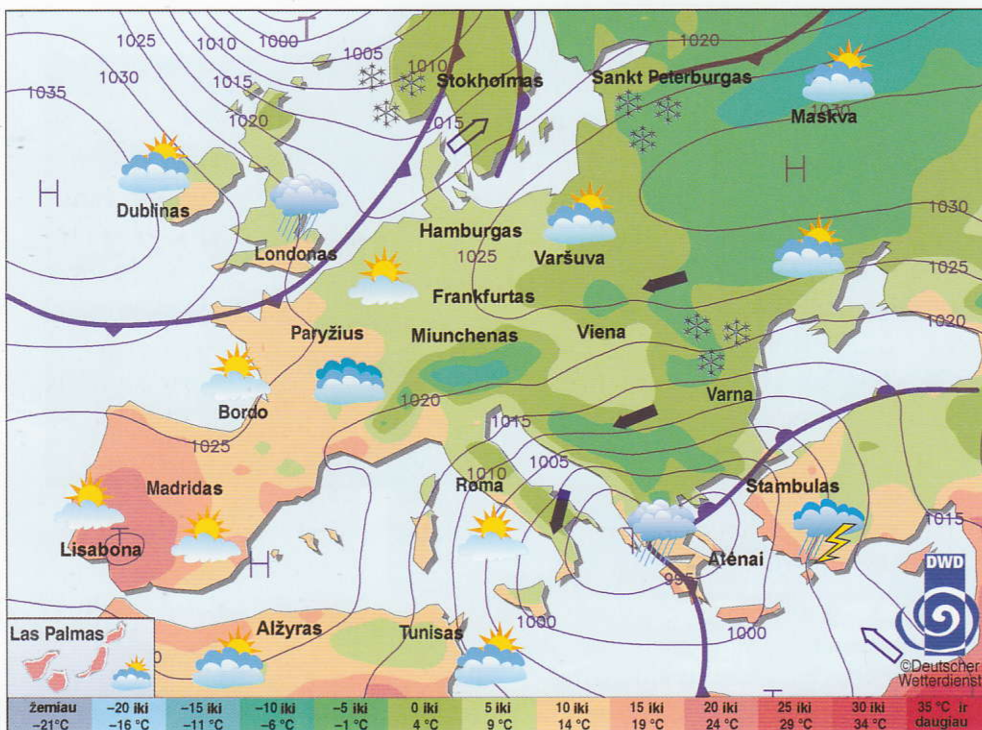
Kad geriau suprastume Europos orų prognozes, prie šio vadinamojo globalaus modelio yra pritaikytas kitas, lokalus modelis. Jame grotelių taškai nutolę kas 5 km, dėl to orų prognozė yra tikslesnė. Vis dėlto meteorologai artimiausioms 36 valandoms orus numato 90% tikslumu.

Meteorologas kompiuterio ekrane stebi uragano judėjimą.



Duomenų patikrinimas orų namelyje.





KOVO 18 DIENOS ORO PROGNOZĖ:

Kadangi Vidurio Europą veikia dvi aukšto slėgio sritys, esančios virš Rusijos ir Iberijos pusiasalio, žemo slėgio sritis virš Šiaurės Atlanto neša drėgną ir šaltą jūros orą. Tarp Prancūzijos šiaurinės dalies ir Skandinavijos susiformavęs šalto oro frontas neša atšalimą ir kritulius.

Kaip skaityti orų žemėlapį?

Beveik kiekviename dienraštyje galima pamatyti orų žemėlapį, parodantį šios dienos ir artimiausios paros orus.

Pirmiausia atkreipk dėmesį į aukšto ir žemo oro slėgio sritis. Aukštas oro slėgis dažniausiai atneša sausą, žemas oro slėgis – drėgną orą. Šiame pavyzdyje žemas slėgis virš Šiaurės Atlanto (Islandijos ciklonas) atneša į Europą drėgną ir šaltą jūros orą.

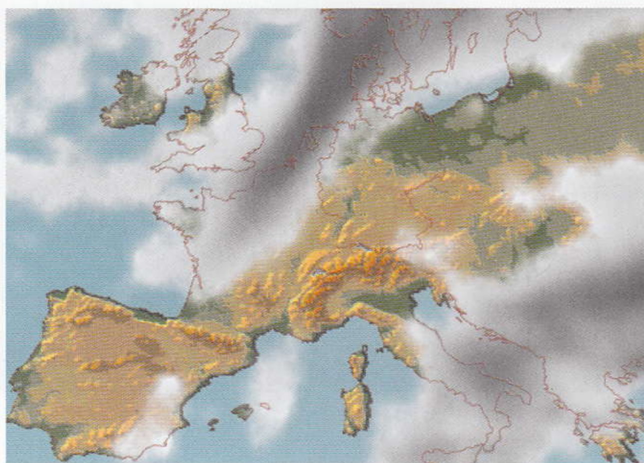
Vietovės, kur vienodas oro slėgis, yra sujungtos linijomis, vadinamomis izobaromis. Jos mus informuoja, kiek toli siekia aukšto ir žemo slėgio oro sritys, rodo vėjo kryptis.

Vėjas nuolat pučia iš aukšto slėgio link žemo slėgio srities. Dėl žemės sukimosi Šiaurės pusrutulyje jis nukreipiamas į dešinę ir dėl to aukšto slėgio srityje jis pučia pagal laikrodžio rodyklę, o žemo slėgio srityje – atvirkščiai. Kuo tankiau yra išsidėsčiusios izobaros, tuo smarkiau pučia vėjas.

Šilto oro frontas neša ilgai trunkantį, lengvą lietutį ir atšilimą, šaltas – atšalimą ir liūtis. Okliuzija iš pradžių atneša lietų, vėliau ir krušą. Oro žemėlapio ženklai yra tokie patys visame pasaulyje.



Vokietiją kol kas įtakoja aukšto slėgio sritis, viešpataujanti virš Rusijos, todėl dar nelyja, nepastoviai debesuota. Aukščiausia temperatūra Šiaurės Vokietijoje iki Alpių siekia 8–9°C, Reino apylinkėse – iki 12°C. Link Vokietijos šiaurės vakarinės dalies artėjantis šaltas frontas jau vakarop atneš tankius debesis ir lietų. Vyrauja silpnas pietryčių vėjas. Prognozė artimiausioms dienoms: šaltas frontas, keliaudamas per Vidurio Europą į rytus, nugalės aukšto slėgio įtaką ir į visą šalį atneš vėsesnius orus ir lietų.



Debesų juosta virš Europos (viršuje). Tamsi debesų juosta kairėje – tai į rytus traukiantis šalto oro frontas. Nuo Iberijos pusiasalio iki Rusijos dėl aukšto slėgio vyrauja saulėtas, be debesų oras. Žemo slėgio sritis veikia orus virš Balkanų ir Pietų Italijos. Ten kaupiasi lietaus ir audros debesys.



Varlė anksčiau buvo geriausias sinoptikas. Jeigu ji mažomis kopėtėlėmis lipo aukštyn, reiškė, kad oras bus gražus.



Saulę ir Mėnulį kartais supa apskritos dėmės – aureolė. Tuomet šviesa lūžta vidutinio aukštumo sluoksninių debesų vandens lašeliuose. Tokios aureolės – lietaus pranašai.

LEMTINGOS DIENOS

Tai yra tam tikros metų dienos, dažnai parodančios, koks oras bus artimiausiomis savaitėmis. Žymiausios yra Grabnyčios (vasario 2 d.) ir Šv. Martyno diena (lapkričio 11 d.). Liaudies išmintis dažnai remiasi tomis lemtingomis dienomis: „Jei Grabnyčios giedros, žiema dar baigsis negreitai". Tą patį patvirtina ir meteorologai – jei vasario pradžia saulėta, tai aukšto slėgio įtaka išsilaikys ilgesnį laiką.

Ką mums sako liaudies išmintis?

Anksčiau, kai nebuvo orų tarnybų, žmonės, norėdami sužinoti, koks bus oras, stebėdavo dangų, augalų ir gyvūnų elgesį. Orų prognozes beveik tiksliai atspėdavo valstiečiai ir žvejai, medžiotojai, miškininkai bei aviganiai. Metai iš metų jie kaupdavo savo apibendrinimus ir šią patirtį perduodavo kitoms kartoms. Taip daugelyje šalių atsirado turtingas liaudiškų orų taisyklių lobynas. Šios liaudies išminties orų prognozės nėra mokslinės, tai šimtmečiais kaupti orų stebėjimai, susieti su prietarais. Paprastai, jie tinka tik tai sričiai, kurioje atsirado.

Tiksliausi yra mėnulio sąveikos su debesimis pastebėjimai: „Jei aplink mėnulį yra žiedas, lauk lietaus". Aureolė aplink mėnulį visuomet siejasi su vidutinio aukštumo sluoksniniais debesimis. Tokie debesys pranašauja blogą orą.

LAUDIES IŠMINTIS SAKO

- Kuo aukštesnis skruzdėlynas, tuo atšiauresnė bus žiema.
- Kuo anksčiau į pietus išskrenda laukinės žąsys ir antys, tuo greičiau ateis žiema.
- Kuo tankesnis kiškio kailis, tuo šaltesnė bus žiema.
- Jei birželis šiltas ir drėgnas, bus geras derlius.
- Kai ryte žara, diena bus vėjuota ir lietinga.

Ar mūsų klimatas buvo visuomet toks pat?

Žemėje klimatas dažnai keitėsi. Senovėje, dinozaurų laikais, jis buvo karštesnis ir drėgnesnis, daugelyje Europos ir Šiaurės Amerikos vietų vešėjo augalija, kurią šiandien galime pamatyti tik tropikuose, upės buvo pilnos hipopotamų. Vėliau užslinko ledynmetis ir žemę sukaustė stori ledo šarvai. Paskutinis ledynmetis pasibaigė maždaug prieš 12 000 metų. Tuomet ledo danga tęsėsi nuo Šiaurės ašigalio iki Vokietijos vidurio kalnynų o Šiaurės Amerikoje – iki Didžiųjų ežerų. Šių visų klimato pokyčių priežastis tikriausiai buvo dideli ugnikalnių išsiveržimai ir atstumo tarp Žemės bei Saulės svyravimai.

Šiandien vis labiau klimatą veikia žmogus. Iki 19 amžiaus vidurio jis negalėjo to daryti.



Mamutai buvo panašūs į dramblius, tik daug didesni. Jie gyveno ledynmečiu.

Tuomet pasaulyje negyveno tiek daug žmonių, nebuvo išvystyta pramonė. Nuo tų laikų vidutinė žemės temperatūra pakilo 0,5–0,7°C. Mokslininkų manymu, dėl to kalta žmogaus veikla. Jei taip bus ir toliau, mūsų laukia nelinksma perspektyva: Žemės ašigaliuose ims tirpti ledo masės, daugybė žemyno pakrančių atsidurs po vandeniu, sustiprės ir padažnės audros, derlius mažės, prasidės badmetis.

Daugelis klimato tyrinėtojų mano, jog dėl šiltnamio efekto yra pakilusi žemės temperatūra. Kas buvo šiltnamyje, žino, jog netgi esant minusinei lauko temperatūrai, viduje pakankamai jauku ir šilta. Taip yra todėl, kad saulės spinduliai patenka į šiltnamio vidų, bet atgal į išorę išeina tik nedaug šilumos. Panaši padėtis yra ir žemės atmosferoje: tam tikros dujos (anglies dioksidas, metanas, freonas, vandens garai) sulaiko šilumą. Be tokio natūralaus šiltnamio efekto žemėje būtų daug šalčiau.

Kaip atsiranda šiltnamio efektas?

Šilumos sluoksnis, gaubiantis žemę, kasmet vis storėja. Dešimtmečiais į orą patenka milijardai tonų dujų, visų pirma anglies dioksidas, susidarantis degimo procesų metu (degant naftai, anglims ir dujoms). Jį išskiria automobilių ir lėktuvų dujų išmetimo vamzdžiai, elektrinių ir gamyklų kaminai. Prie viso to prisijungia kasmetiniai miškų gaisrai.

ŠILTNAMIO EFEKTO DUJOS

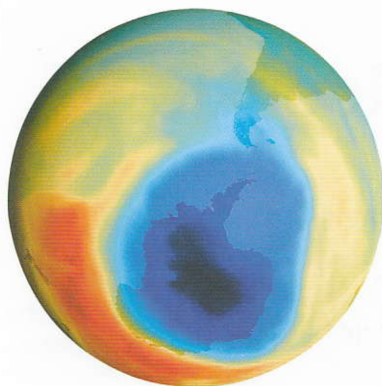
Metanas taip pat neleidžia šilumai grįžti į kosmosą. Šios dujos susidaro pelkėtuose ryžių laukuose, šiukšlių konteineriuose bei 1,2 milijardų galvijų skrandžiuose. Neseniai freonas buvo naudojamas aerozolių balionėliuose ir šaldytuvuose bei elektros konstrukciniams elementams valyti. Šiandieną stengiamasi freono naudojimą riboti.



Šis P. Breigelio Vyresniojo paveikslas vaizduoja „mažojo ledynmečio“ (1540–1850) laikotarpį. Tuomet žemėje buvo daug šalčiau. Po lietingų vasarų sekė nederliaus metai, aukštai kalnuose stūksojo ledynai, retkarčiais užšaldavo ne tik Reinas, bet ir Bodeno ežeras. Kai kuriomis žiemomis galėdavai ledo sukaustyta Baltijos jūra nuo Liubeko nukakti į Švediją.

OZONAS yra melsvos, aštraus kvapo dujos. Jis susidaro, kai ultravioletiniai saulės spinduliai dviatomį deguonį (O_2) paverčia į triatomį ozoną (O_3). Nematomieji ultravioletiniai spinduliai labai pavojingi, tą yra patyręs kiekvienas, smarkiai nudegęs saulėje. Prieš 500 milijonų metų, kai dar nebuvo ozono sluoksnio, gyvybė egzistavo tik vandenyje, nes vanduo taip pat sulaiko pavojingus spindulius.

KOKS KLIMATAS buvo anksčiau parodo šimtamečių medžių kelmų rievės. Jos skiriasi savo storiu ir spalva. Ankstyvo pavasario mediena yra šviesi, su poromis, vasaros augimo laikotarpiu – tamsesnė ir tankesnė. Kadangi medžio augimas priklauso nuo kritulių ir temperatūros, o jie kasmet būna nevienodi, tai rievės esti siauresnės arba tankesnės. Kiekvienas šimtmetis medžių rievėse palieka jam būdingą pėdsaką.



Ozono skylė virš Antarktidos 1998 m. spalyje. (Violetine spalva pažymėta nedidelė ozono koncentracija)

Kas yra ozono skylė?

Mūsų planetą supa natūralus apsauginis apvalkalas – ozono sluoksnis. Gyvybei pavojingus saulės ultravioletinius spindulius jis neutralizuoja 20–50 km aukštyje, tačiau šiandien šis apvalkalas tapo tokiems spinduliams laidus. Jau seniai egzistavo natūrali ozono skylė virš tropikų, o nuo 80-ųjų metų tokia skylė atsirado virš Antarktidos. Ji vis platėja ir apima naujus plotus virš Šiaurės ašigalio. Tai – žmonių veiklos rezultatas; azoto dioksidas lėktuvų išmetamosiose dujose, freonas ir panašios medžiagos neigiamai veikia ozono sluoksnį. Jeigu jis ir toliau bus ardomas, žemėje neliks gyvų būtybių, tarp jų ir žmogaus.

Kaip ateityje keisis mūsų klimatas?

Pasitelkę sudėtingą skaičiavimo techniką, klimato tyrinėtojai Hamburge apskaičiavo, koks bus žemės klimatas po 100 metų, žinoma, atmetus tai, jog ir toliau atmosfera bus taip teršiama, kaip šiandien. Ir štai rezultatas : Antarktidą ir toliau kaustys ledas, tropikuose bus taip pat karšta, tačiau Sibiro tundroje vyraus šiltesni orai, aptirps Grenlandijos ledynai. Dykumos, pvz., Sacharos dykuma, apims didesnius plotus, o Vidurio Europoje bus šilčiau, sausesnės vasaros.

Kiti gi mokslininkai teigia, jog atvirkščiai, mūsų laukia klimato atšalimas. Jie sako, jog vidutiniškai šiltas oras laikėsi 10 000 metų, o dabar šis laikotarpis jau tęsiasi 12 000 metų. Ar tai reiškia, jog vėl užeis naujo ledynmečio era? Darydami gręžinius ašigalių lede mokslininkai priėjo išvados, jog ledynmetis gana greitai išstūmė šiltus orus. Taigi niekas negali tiksliai numatyti, kaip ateityje keisis mūsų žemės klimatas. Tačiau mes visi turime pasistengti ir labiau saugoti savo aplinką negu iki šiolei.

Automobilių išmetamieji vamzdžiai ir gamyklų kaminai išmeta į orą didelius anglies dioksido kiekius.





Rodyklė

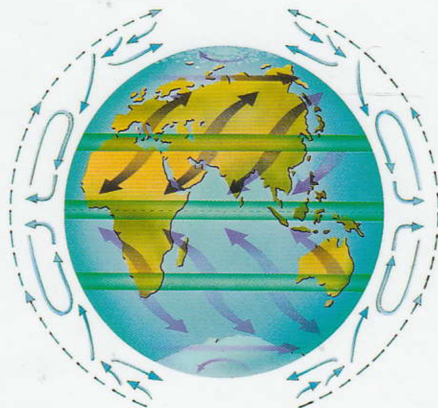
KAS YRA KAS

Kiekvienas iš mūsų susidomėję kasdieną klausome orų prognozės. Saulė ir lietus, vėjas ir sniegas, kaitra ar speigas – tai mūsų kasdienybės dalis. Blogas oras gali būti netgi pavojingas gyvybei: tokie viesulai, kaip uraganai ar tornadai, nuniokoja aplinką, žudo žmones.



Apie orą ir jo reiškinius dalykiškai ir suprantamai rašo knygos **„Kas yra kas“** autorius *Rainer Crummenerl*. Čia jūs sužinosite, kas yra orų frontai, kaip skaityti orų žemėlapį, kaip parengiama orų prognozė.





Šioje serijoje išleista:

1. **Septyni pasaulio stebuklai**
2. **Burtininkai, raganos ir magija**
3. **Mūsų Žemė**
4. **Senovės Egiptas**
5. **Senovės Roma**
6. **Dinozaurai**
7. **Arkliai**
8. **Pasaulio religijos**
9. **Oras**

ISBN 9955-14-100-X



MŪSŲ KNYGA